

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

УТВЕРЖДЕНО
протоколом заседания Центрального
координационного учебно-методического
совета от «5» февраля 2021 г. № 3

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «**Аналитическая химия**»
основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы
специалитета по специальности 33.05.01 Фармация,
утвержденной 26.02.2021 г.

для студентов **2 курса**
по специальности **33.05.01 Фармация**

Рассмотрено и одобрено на заседании
кафедры от 28 января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой, д.х.н.



Калагова Р.В.

СТРУКТУРА ФОС

1. Титульный лист
2. Структура ФОС - стр. 2
3. Рецензия на ФОС - стр.3
4. Паспорт оценочных средств - стр. 4
5. Комплект оценочных средств:
 - вопросы к экзамену – стр. 5-11;
 - вопросы к модулям - стр. 12-26;
 - эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением) - стр. 29-150;
 - билеты к экзамену – стр. 151-170.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЕЦЕНЗИЯ
на фонд оценочных средств**

**по дисциплине «Аналитическая химия»
для студентов 2 курса
по специальности - 33.05.01. Фармация**

Фонд оценочных средств составлен на кафедре химии и физики на основании рабочей программы учебной дисциплины «Аналитическая химия», утвержденной 2020 г. и соответствуют требованиям ФГОС 3⁺⁺ по специальности **33.05.01. Фармация**.

Фонд оценочных средств включает в себя:

- вопросы к экзамену,
- вопросы к модулям,
- эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением),
- билеты к экзамену.

Банк тестовых заданий включает в себя следующие элементы: тестовые задания, варианты тестовых заданий, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе учебной дисциплины «Аналитическая химия» и охватывают все её разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Банк содержит ответы ко всем тестовым заданиям и задачам.

Количество экзаменационных билетов достаточно для проведения экзамена и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время зачета в одной академической группе в один день. Билеты к экзамену выполнены на бланках единого образца по стандартной форме, на бумаге одного цвета и качества. Билет включает в себя 5 вопросов. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых на зачет. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы, позволяющее более полно охватить материал учебной дисциплины.

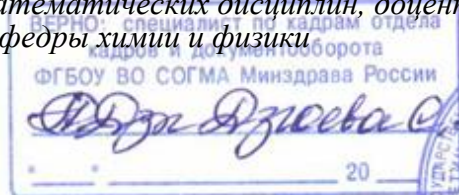
Замечаний к рецензируемому фонду оценочных средств нет.

В целом, фонд оценочных средств учебной дисциплины «Аналитическая химия» способствует качественной оценке уровня владения обучающимися общекультурными и профессиональными компетенциями.

Рецензируемый фонд оценочных средств по дисциплине «Аналитическая химия» может быть рекомендован к использованию для текущей и промежуточной аттестации на фармацевтическом факультете у студентов 2 курса.

Рецензент:

*Председатель ЦУМК естественнонаучных и
математических дисциплин, доцент
кафедры химии и физики*



Н.И. Боцева

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Аналитическая химия»

№п/п	Наименование контролируемого раздела(темы)дисциплины/ модуля	Код формируемой компетенции(этапа)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
Вид контроля	Промежуточный		
экзамен 1.	Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики)	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
2.	Качественный анализ	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
3.	Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
4.	Количественный анализ	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
5.	Физико-химические методы анализа	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к экзамену, вопросы к модулям, билеты к экзамену.

Экзаменационные вопросы

1. ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ (АНАЛИТИКИ)

1. Предмет и задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Применение методов аналитической химии в фармации.
2. Характеристика чувствительности и специфичности аналитических реакций.
3. Основные положения теории растворов электролитов, используемые в аналитической химии. Сильные и слабые электролиты.
4. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.
5. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье-Брауна
6. Применение закона действующих масс к гетерогенным равновесиям в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита (растворимость, произведение растворимости, условия образования осадков малорастворимых электролитов). Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов.
7. Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности.
8. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу (гидролиз аниона слабой кислоты, гидролиз катиона слабого основания, гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион слабой кислоты).
9. Буферные системы (растворы). Значение pH буферных растворов: буферные системы, содержащие слабую кислоту и ее соль, слабое основание и ее соль. Буферная ёмкость. Использование буферных систем в анализе.
10. Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар (реальный, условный, стандартный, формальный). Потенциал реакции (ЭДС реакции).
11. Направление протекания окислительно-восстановительных реакции в растворе. Влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания окислительно-восстановительных реакций, глубина их протекания. Использование окислительно-восстановительных реакций в химическом анализе.
12. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и константы нестойкости комплексных соединений. Типы комплексных соединений, применяемых в химическом анализе.
13. Применение органических реагентов в качественном химическом анализе. Реакции, основанные на образовании комплексных соединений металлов. Важнейшие органические реагенты, применяемые в качественном и количественном анализе.
14. Классификация методов разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы). Осаждение соосаждение.
15. Применение экстракции в аналитической химии. Принцип и некоторые основные понятия жидкостной экстракции (экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт).
16. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нерста-Шилова. Константа распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор разделения двух веществ. Условия разделения двух веществ.

17. Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа (по механизму разделения веществ, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз).

18. Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография (ТСХ). Сущность метода ТСХ. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, степень (критерий) разделения. Материалы и растворители, применяемые в методе ТСХ.

19. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография (хроматография на бумаге).

20. Осадочная хроматография. Сущность метода. Классификация способов осадочной хроматографии.

II. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

21. Понятие о методе и методике анализа. Классификация методов качественного анализа (дробный и систематический, макро-, полумикро-, микро-, ультрамикроанализ).

22. Аналитические реакции (общие и частные) и требования, предъявляемые к ним. Способы и условия выполнения аналитических реакций.

23. Реактивы, используемые для выполнения аналитических реакций. Специфичность и селективность реакций. Использование качественного анализа в фармации.

24. Аналитическая классификация катионов по группам: сероводородная (сульфидная), аммиачно- фосфатная, кислотнo-основная. Ограниченность любой классификации катионов по группам.

25. Кислотно-основная классификация катионов по группам. Систематический анализ катионов по кислотно-основному методу.

26. Аналитическая классификация анионов по группам (по способности к образованию малорастворимых соединений, по окислительно-восстановительным свойствам). Ограниченность любой классификации анионов по группам.

27. Анализ смесей катионов и анионов (качественный химический анализ вещества).

28. Характерные реакции катионов I аналитической группы по кислотно-основной классификации.

29. Характерные реакции катионов II аналитической группы по кислотно-основной классификации.

30. Характерные реакции катионов III аналитической группы по кислотно-основной классификации.

31. Характерные реакции катионов IV аналитической группы по кислотно-основной классификации.

32. Характерные реакции катионов V аналитической группы по кислотно-основной классификации.

33. Характерные реакции катионов VI аналитической группы по кислотно-основной классификации.

34. Анализ смеси катионов I аналитической группы.

35. Анализ смеси катионов II аналитической группы.

36. Анализ смеси катионов III аналитической группы.

37. Анализ смеси катионов IV аналитической группы.

38. Анализ смеси катионов V аналитической группы.

39. Анализ смеси катионов VI аналитической группы.

40. Характерные реакции анионов I аналитической группы.

41. Характерные реакции анионов II аналитической группы.

42. Характерные реакции анионов III аналитической группы.

43. Анализ смеси анионов дробным методом.

44. Анализ смеси катионов с применением экстракционных методов.
45. Идентификация неорганических и органических веществ методами тонкослойной хроматографии.
46. Применение оптических методов (эмиссионный спектральный анализ; пламенная фотометрия; молекулярный абсорбционный спектральный анализ (спектрофотометрия) в ультрафиолетовой и видимой области спектра; инфракрасная спектроскопия) в качественном анализе.
47. Применение электрохимических методов в качественном анализе.

III. МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

48. Методы разделение и концентрирование веществ.
49. Абсолютное концентрирование и относительное концентрирование (обогащение).
50. Что количественно характеризуют результаты концентрирования веществ?
51. Маскирование, вещества, вводимые в систему с целью маскирования.
52. Факторы, обуславливающие необходимость разделения и концентрирования веществ.
53. Сублимация (или возгонка), как метод разделения веществ.
54. Испарение (отгонка), простая отгонка (выпаривание), как методы разделения веществ.
55. Метод озоление, суть метода, применение.
56. Осаждение и соосаждение. Суть методов и применение.
57. Кристаллизация и сорбционные методы, суть, различие и применение.
58. Какие анионы первой группы проявляют окислительно-восстановительные свойства? Какие анионы первой группы не проявляют окислительно-восстановительных свойств? Напишите уравнения реакций.
59. Предложите реакции для обнаружения фосфат-иона.
60. Что такое экстракция? Какие преимущества имеет экстракция по сравнению с другими методами разделения?
61. Сформулируйте законы, лежащие в основе экстракционных методов.
62. Что такое экстрагент? Назовите экстрагенты, используемые в реакциях образования дитизоната цинка, надхромовой кислоты.
63. Какие требования предъявляются к органическим растворителям, применяемым для экстракции?
64. Перечислите органические растворители, наиболее часто используемые в экстракционном анализе.
65. Какие экстракционные реагенты Вы знаете? Являются ли эти реагенты специфическими?
66. Что такое реэкстракция? Как ее выполняют?
67. Назовите основные типы экстракционных систем, имеющих наибольшее значение в анализе.
68. Каковы закономерности экстракции хелатных комплексов?
69. Что такое константа распределения и коэффициент распределения? В каких случаях эти характеристики совпадают?
70. Как повысить специфичность (избирательность) экстракционных реакций?
71. Что такое маскировка? Приведите примеры использования этого приема в экстракции. Почему при проведении экстракции необходимо энергично перемешивать раствор и экстрагент?
72. Кем и когда предложен хроматографический метод анализа? Назовите ученых, внесших вклад в развитие и применение тонкослойной хроматографии.
73. Что такое хроматография?

74. Какие классификации хроматографических методов применяются?
75. Каковы области применения хроматографических методов анализа? Каковы преимущества ТСХ перед другими методами разделения?
76. Как осуществляется качественный анализ смесей веществ при помощи тонкослойной хроматографии? Каков механизм разделения веществ в ТСХ?
77. Что такое подвижная фаза (элюент)? Как осуществляется ее выбор?
78. Что такое неподвижная фаза? Какие вещества чаще всего используются для приготовления закрепленного слоя сорбента? Как обнаружить зоны адсорбции на хроматограмме?
79. Что такое R_f ? Какие факторы влияют на ее величину?
80. Что такое R_s ? От каких факторов зависит ее величина? Как выбирают стандартное вещество?

IV. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

81. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, физические, биологические). Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Роль и значение количественного анализа в фармации.
82. Ошибки количественного анализа. Источники ошибок количественного анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа. Оценка правильности результатов количественного анализа
83. Классификация ошибок количественного анализа (систематические ошибки, случайные ошибки, промахи).
84. Некоторые понятия математической статистики и их использование в количественном анализе. Оптимальный объем выборки, среднее значение определяемой величины (среднее), отклонение, дисперсия, дисперсия среднего, стандартное отклонение (среднее квадратичное отклонение), стандартное отклонение среднего, относительное стандартное отклонение. Доверительный интервал (доверительный интервал среднего), полуширина доверительного интервала, доверительная вероятность, коэффициент Стьюдента, относительная (процентная) ошибка среднего результата.
85. Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения, термogrавиметрический анализ).
86. Основные этапы гравиметрического определения в методе осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) формы; требования, предъявляемые к этим формам. Условия образования кристаллических и аморфных осадков.
87. Сущность титриметрического (объемного) анализа (титриметрии). Основные понятия (аликвота, титрант. титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования, степень оттитрированности, уровень титрования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты.
88. Расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Расчет массы стандартного вещества, необходимой для приготовления титранта. Расчет концентрации титранта при его стандартизации. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по результатам титрования.
89. Классификация методов титриметрического анализа. Виды (приемы) титрования (прямое, обратное, косвенное). Методы установления конечной точки титрования (визуальные, инструментальные).
90. Сущность метода кислотно-основного титрования. Типы кислотно-основного титрования (ацидиметрия, алкалиметрия). Индикаторы метода кислотно-основного титрования.

Ионная, хромофорная и ионно-хромофорная теории индикаторов кислотно-основного титрования.

91. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет, построение и анализ типичных кривых титрования сильной кислоты щелочью, сильного и слабого основания - кислотой. Выбор индикаторов по кривой титрования. Ошибки кислотно-основного титрования.

92. Методы окислительно-восстановительного (редокс-) титрования. Сущность и классификация редокс-методов. Требования к реакциям и условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Способы окислительно-восстановительного титрования и расчеты результатов титрования.

93. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Классификация индикаторов. Кривые окислительно - восстановительного титрования: расчет, построение, анализ. Выбор индикатора на основании анализа кривой титрования.

94. Перманганатометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Установление конечной точки титрования. Применение перманганатометрии в фармации.

95. Дихроматометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление. Определение конечной точки титрования. Применение дихроматометрии.

96. Сущность иодометрического титрования. Титрант (стандартный раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация. Применение метода в фармации.

97. Хлорйодиметрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования. Применение хлорйодометрии.

98. Йодатометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Определение конечной точки титрования. Применение йодатометрии.

99. Броматометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования, определение конечной точки титрования. Применение броматометрии.

100. Бромометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление. Применение броматометрии.

101. Нитритометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода (внешние, внутренние). Применение нитритометрии.

102. Цериметрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Применение цериметрии в фармации.

103. Методы комплексиметрического титрования, их сущность. Требования к реакциям в комплексиметрии. Классификация методов и их применение.

104. Комплексиметрическое титрование, сущность метода. Требования к реакциям, применяемым в методе. Классификация методов.

105. Комплексонометрия. Комплексоны. Понятие о комплексонатах металлов. Равновесие в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонов металлов. Виды (приемы) комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования, их расчет и построение.

106. Индикаторы комплексонометрии. Принцип действия металлохромных индикаторов, требования, предъявляемые к ним, интервал перехода окраски индикаторов. Примеры металлохромных индикаторов, их выбор.

107. Меркуриметрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода. Применение меркуриметрии.

108. Метод осадительного титрования. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами (аргентометрия, тиоцианатометрия,

меркурометрия. гексацианоферратометрия, сульфатометрия, бариметрия). Виды осадительного титрования (прямое, обратное).

Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные. Условия применения и выбор адсорбционных индикаторов. Ошибки осадительного титрования. Их происхождение, расчет, устранение.

109. Аргентометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление и стандартизация. Разновидности методов аргентометрии (методы Гей-Люссака. Мора. Фаянса Фишера-Ходакова, Фольгарда). Применение аргентометрии.

110. Тиоцианатометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Индикатор метода. Применение тиоцианатометрического титрования.

111. Меркурометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода. Применение меркурометрии.

112. Гексацианоферратометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Применение гексацианоферратометрии.

113. Сульфатометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода. Способ проведения титрования. Применение сульфатометрии.

114. Сущность метода кислотно-основного титрования в неводных средах. Классификация растворителей, применяемых в неводном титровании (протонные, апротонные). Факторы, определяющие выбор протолитического растворителя. Применение кислотно-основного титрования в неводных средах (определение слабых кислот, слабых оснований).

V. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ (ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ) МЕТОДЫ АНАЛИЗА

115. Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа, их классификация, достоинства и недостатки.

116. Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра, по природе энергетических переходов).

117. Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Сущность метода. Основные законы светопоглощения. Оптическая плотность (A) и светопропускание (T), связь между ними. Коэффициент поглощения света (k) и коэффициент погашения - молярный (E) и удельный.

118. Сущность методов абсорбционного анализа. Колориметрия и фотоэлектроколориметрия, их применение (метод стандартных серий, метод уравнивания окрасок, метод разбавления).

119. Спектрофотометрия. Сущность метода, используемые приборы, достоинства и недостатки, применение.

120. Количественный фотометрический анализ. Условия фотометрического определения. Определение концентрации анализируемого раствора: метод градуировочного графика, метод одного стандарта, определение концентрации по молярному (или удельному) коэффициенту погашения, метод добавок стандарта.

121. Дифференциальный фотометрический анализ. Сущность метода, способы определения концентраций (расчетный метод, метод градуировочного графика). Погрешности спектрофотометрического анализа, и их природа, устранение.

122. Экстракционно-фотометрический анализ. Сущность метода. Условия проведения анализа. Фотометрические реакции в экстракционно - фотометрическом методе. Применение метода.

123. Фотометрическое титрование. Сущность метода, примеры определений.

124. Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация различных видов

люминесценции. Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Основные характеристики и закономерности люминесценции (спектр флуоресценции, закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, квантовый выход флуоресценции, закон (правило) С.И. Вавилова).

125. Количественный флуоресцентный анализ: принцип анализа, условия проведения анализа, люминесцентные реакции. Способы определения концентрации вещества (метод градуировочного графика, метод одного стандарта). Применение флуоресцентного анализа.

126. Экстракционно- флуоресцентный анализ. Титрование с применением флуоресцентных индикаторов.

127. Ионообменная хроматография. Сущность метода. Иониты. Ионообменное равновесие, методы ионообменной хроматографии. Применение ионообменной хроматографии.

128. Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода.

Понятие о теории метода. Параметры удерживания, параметры разделения (степень разделения, коэффициент разделения, число теоретических тарелок). Влияние температуры на разделение.

129. Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода. Применение высокоэффективной жидкостной хроматографии в фармации.

130. Электрохимические методы анализа. Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала: прямые и косвенные электрохимические методы.

131. Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Принцип метода, основные понятия. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика).

132. Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования.

133. Потенциометрический анализ (потенциометрия). Принцип метода. Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок). Применение прямой потенциометрии.

134. Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана). Применение потенциометрического титрования.

135. Полярографический анализ (полярография). Общие понятия. Принцип метода. Полярографические кривые, их основные характеристики. Применение полярографии в качественном и количественном анализе.

136. Амперометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения амперометрического титрования. Кривые амперометрического титрования. Применение амперометрического титрования.

137. Кулонометрический анализ. Принципы метода. Условия кулонометрических определений. Прямая кулонометрия.

138. Кулонометрическое титрование. Сущность кулонометрического титрования. Условия проведения кулонометрического титрования. Индикация точки эквивалентности. Применение метода.

Вопросы к модулю 1

1. Что изучает аналитическая химия, и какова ее роль в фармации?
2. Дайте определение качественного и количественного анализа, перечислите методы, которые они включают в себя.
3. Метод и его характеристики.
4. Классификации методов аналитической химии.
5. Методы определения веществ.
6. Какие реакции называются аналитическими, и каковы методики их проведения?
7. Реакции обнаружения в химическом анализе?
8. Дайте определение реагента, специфического (характерного) реагента, селективного (избирательного) реагента и группового реагента.
9. В чем особенности микрокристаллоскопических реакций?
10. Как и где проводится капельный метод анализа?
11. Какие реакции называются пирохимическими? Приведите примеры.
12. Какими способами выражают чувствительность реакции?
13. Какие факторы влияют на чувствительность реакций?
14. Что такое и как рассчитывается предел обнаружения (открываемый минимум)?
15. Что такое и как рассчитывается минимальный объем предельно разбавленного раствора $V_{\min}$, предельное разбавление $V_{\lim}$, предельная концентрация $C_{\lim}$?
16. Что такое показатель чувствительности $pC_{\lim}$?
17. Каков предел обнаружения веществ цветными и осадительными реакциями?
18. Дайте определения понятиям: аналитическая реакция, дробный, систематический анализ, макро-, полумикроанализ.
19. Назовите групповые реагенты, применяемые в кислотно-основном методе качественного анализа. Какие катионы входят в состав первой аналитической группы?
20. Какие реагенты и реакции называются специфическими, селективными, групповыми?
21. Чем отличается первая группа катионов от других групп кислотно-основной классификации?
22. Почему обнаружение катиона калия гидротартратом натрия необходимо проводить в нейтральной среде?
23. Можно катион калия осадить практически полностью винной кислотой?
24. Можно ли обнаружить катионы калия и натрия в присутствии катиона аммония?
25. Какая реакция обнаружения катиона аммония является специфической?
26. Какие реактивы используют для обнаружения катиона калия?
27. Как выполнить реакцию обнаружения катиона натрия действием уранилацетата?
28. Почему анализ смеси катионов первой группы начинают с обнаружения катиона аммония?
29. Как можно удалить катион аммония из анализируемого раствора?
30. Как проверить полноту удаления иона аммония?
31. Какой реактив является групповым на вторую аналитическую группу катионов? Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.
32. Можно ли практически осадить катион свинца действием соляной кислоты?
33. Как выполняется реакция обнаружения катиона свинца действием иодида калия?
34. На чем основано удаление $PbCl_2$ из осадка хлоридов катионов второй группы?
35. На чем основано растворение осадка хлорида серебра в растворе аммиака?
36. Что произойдет при действии раствора аммиака на осадок Hg_2Cl_2 ? Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.
37. Какой вывод можно сделать, если осадок хлоридов, отмытый от хлорида свинца, полностью растворится в растворе аммиака?

38. Чем можно разрушить аммиачный комплекс серебра? Что при этом наблюдается?
39. Какая реакция является характерной на катион серебра?
40. В какой последовательности необходимо анализировать смесь катионов первой группы?
41. Какой реактив является групповым на третью аналитическую группу катионов? Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.
42. Какова сравнительная растворимость сульфатов катионов третьей группы?
43. Как понизить растворимость сульфатов кальция?
44. Как переводят в раствор сульфаты третьей группы? Напишите уравнения реакций.
45. В чем растворяют карбонаты катионов третьей группы?
46. С помощью какого реактива открывают катион бария в присутствии катионов стронция и кальция? Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.
47. Каковы условия практически полного осаждения хромата бария при действии дихромата калия?
48. Почему необходимо удалить катион бария перед обнаружением катионов стронция и кальция?
49. Почему при действии «гипсовой воды» на катион стронция образуется не осадок, а лишь «муть» сульфата стронция?
50. Какой катион второй группы оказывается вместе с катионами третьей группы при анализе смеси катионов первой-третьей групп?
51. Как проверить полноту осаждения?
52. Почему необходимо удалить катион свинца из осадка сульфатов? Как удалить катион свинца из осадка сульфатов катионов третьей группы?
53. Для чего при осаждении сульфатов добавляют этанол?

Вопросы к модулю 2

1. Какое свойство гидроксидов катионов IV группы позволило выделить их в отдельную аналитическую группу?
2. Для каких катионов IV группы характерны окислительно-восстановительные реакции?
3. Какие анионы образуются при окислении Cr^{3+} в щелочной и кислой средах?
4. Каким способом можно выделить $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Sn}(\text{OH})_4$ из раствора алюмината и станната?
5. С помощью какого реактива можно отделить катион Zn^{2+} от остальных катионов IV группы?
6. Почему перед проведением проверочных реакций на ион хрома с бензидином необходимо нагреть раствор, обработанный щелочью и пероксидом водорода, до прекращения выделения кислорода?
7. О чем свидетельствует отсутствие окраски раствора смеси катионов IV группы?
8. В какой среде открывают ион цинка действием дитизона?
9. Почему при обнаружении цинка действием $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$ прибавляют очень разбавленный раствор CoCl_2 ?
10. С какой целью при обнаружении Al^{3+} ализарином капельным способом прибавляют $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$?
11. Какой реактив является групповым на пятую аналитическую группу катионов? Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.
12. Какими свойствами обладают гидроксиды катионов пятой группы?
13. Почему при разделении катионов четвертой и пятой групп помимо избытка щелочи рекомендуется прибавить пероксид водорода?

14. На чем основано отделение катиона магния от остальных катионов пятой группы?
15. Какое свойство солей Sb(III) и Sb(V) положено в основу их обнаружения?
16. Какие катионы пятой группы можно обнаружить с помощью окислительно-восстановительных реакций?
17. При действии щелочей на смесь катионов пятой группы выпал белый осадок. Какие катионы отсутствуют в исследуемом растворе?
18. Какую роль играет пероксид водорода при растворении осадка $\text{MnO}(\text{OH})_2$ в разбавленных кислотах?
19. Какова роль нитрата серебра при окислении Mn^{2+} пероксодисульфатом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$?
20. Какой ион образуется при окислении Mn^{2+} сильными окислителями в кислой среде? Какова его окраска?
21. Как можно разделить смесь Fe^{2+} , Mn^{2+} и Mg^{2+} ?
22. Какие катионы пятой группы можно обнаружить дробным методом?
23. С помощью какого вещества можно разделить основные соли Bi(III) и Sb(III)?
24. Какой реактив является групповым на шестую аналитическую группу катионов? Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.
25. Какое свойство катионов шестой группы позволяет выделить их в отдельную аналитическую группу?
26. Почему аминокомплекс Co(II) образуется лишь при большом избытке аммиака?
27. В какой цвет окрашены аммиакаты катионов шестой группы?
28. Что произойдет при подкислении аминокомплекса Cu(II)? Как при этом изменится окраска раствора?
29. Каковы условия образования комплекса $\text{Co}(\text{NCS})_4^{2-}$?
30. При помощи какого реактива можно осадить ионы меди в виде сульфида?
31. Каков характер взаимодействия солей ртути (II) с иодидом калия?
32. При действии концентрированного раствора аммиака на смесь катионов VI группы получили бесцветный раствор. О присутствии или отсутствии, каких катионов это свидетельствует?
33. Присутствие, каких катионов возможно в анализируемой смеси, если при растворении ее в воде образовался белый осадок?
34. Какими реактивами можно разделить следующие катионы Zn^{2+} и Cu^{2+} ? Al^{3+} и Ni^{2+} ? Mg^{2+} и Cd^{2+} ? Fe^{2+} и Mg^{2+} ? Cu^{2+} и Cd^{2+} ?
35. При действии на смесь катионов IV-VI групп избытка щелочи и пероксида водорода образовался черно-бурый осадок. Присутствие каких катионов возможно?
36. Как можно растворить осадки $\text{MnO}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$?
37. Какие из катионов четвертой, пятой и шестой аналитических групп окрашены?
38. Назовите групповые реагенты катионов четвертой, пятой и шестой групп. Опишите их действие на катионы.
39. Какие из гидроксидов катионов четвертой, пятой и шестой групп окисляются пероксидом водорода в щелочной среде?
40. Назовите органические реагенты, используемые для обнаружения катионов четвертой, пятой и шестой групп.
41. Каким образом можно отделить катионы четвертой группы от катионов пятой и шестой групп?
42. Какие катионы первой-шестой групп можно обнаружить в их смеси дробным методом?
43. Какую группу определяют в первую и последнюю очередь по систематическому методу анализа?
44. Какими реакциями можно определить катион аммония?

45. Какой реакцией можно обнаружить катионы меди(II), никеля(II) и цинка(II)?
46. Что является групповым реагентом на первую, вторую и третью аналитические группы анионов согласно кислотно-основной классификации анионов?
47. Почему анионы I группы нельзя осаждать хлоридом бария в кислой среде?
48. Почему анионы II группы необходимо осаждать нитратом серебра в присутствии азотной кислоты?
49. Почему ион NO_2^- не окисляет Br^- -ион?
50. Отделяя обнаруженный тиосульфат-ион, прибавили к анализируемому раствору хлорид стронция. Осадок не выпал. Какой вывод можно сделать?
51. При действии на исследуемый раствор смеси анионов хлорной водой слой органического растворителя сразу окрасился оранжевый цвет? Какой ион присутствует в анализируемой смеси? Какой отсутствует?
52. Почему при обнаружении ацетат-иона удаляют мешающие ионы действием нитрата серебра в нейтральной среде?
53. При добавлении к исследуемому раствору AgNO_3 в нейтральной среде выпал черный осадок. Какой анион присутствует в растворе?
54. Почему I^- ион окисляется хлорной водой до IO_3^- , а Br^- - ион не окисляется BrO_3^- ?
55. Какие анионы первой группы проявляют окислительно-восстановительные свойства? Какие анионы первой группы не проявляют окислительно-восстановительных свойств? Напишите уравнения реакций.
56. Предложите реакции для обнаружения фосфат-иона.
57. Какие вы знаете анионы летучих кислот первой группы?
58. Предложите реакцию для обнаружения тетраборат- и тиосульфат-ионов. Напишите уравнение реакции.
59. Какое вещество является групповым реагентом для второй группы анионов?
60. Какая реакция является характерной на нитрат и нитрит – ионы?
61. Почему при обнаружении нитрат-иона действием алюминия и цинка в растворе должен отсутствовать ион аммония?
62. При действии на исследуемый раствор смеси анионов хлорной водой органического растворителя сразу окрасился в оранжевый цвет? Какой ион присутствует в анализируемой смеси? Какой отсутствует?

Вопросы к модулю 3

1. Что такое экстракция? Какие преимущества имеет экстракция по сравнению с другими методами разделения?
2. Сформулируйте законы, лежащие в основе экстракционных методов.
3. Что такое экстрагент? Назовите экстрагенты, используемые в реакциях образования дитизоната цинка, надхромовой кислоты.
4. Какие требования предъявляются к органическим растворителям, применяемым для экстракции?
5. Перечислите органические растворители, наиболее часто используемые в экстракционном анализе.
6. Какие экстракционные реагенты Вы знаете? Являются ли эти реагенты специфическими?
7. Что такое реэкстракция? Как ее выполняют?
8. Назовите основные типы экстракционных систем, имеющих наибольшее значение в анализе.
9. Каковы закономерности экстракции хелатных комплексов?

10. Что такое константа распределения и коэффициент распределения? В каких случаях эти характеристики совпадают?
11. Как повысить специфичность (избирательность) экстракционных реакций?
12. Что такое маскировка? Приведите примеры использования этого приема в экстракции.
13. Почему при проведении экстракции необходимо энергично перемешивать раствор и экстрагент?
14. Перечислите правила работы с огнеопасными и летучими жидкостями.
15. Кем и когда предложен хроматографический метод анализа? Назовите ученых, внесших вклад в развитие и применение тонкослойной хроматографии.
16. Что такое хроматография?
17. Какие классификации хроматографических методов применяются?
18. Каковы области применения хроматографических методов анализа? Каковы преимущества ТСХ перед другими методами разделения?
19. Как осуществляется качественный анализ смесей веществ при помощи тонкослойной хроматографии?
20. Каков механизм разделения веществ в ТСХ?
21. Что такое подвижная фаза (элюент)? Как осуществляется ее выбор?
22. Что такое неподвижная фаза? Какие вещества чаще всего используются для приготовления закрепленного слоя сорбента?
23. Как обнаружить зоны адсорбции на хроматограмме?
24. Что такое R_f ? Какие факторы влияют на ее величину?
25. Что такое R_s ? От каких факторов зависит ее величина? Как выбирают стандартное вещество?

Вопросы к модулю 4

1. Измерение какого характерного параметра лежит в основе гравиметрического анализа?
2. Какие разновидности гравиметрического анализа Вы знаете?
3. В чем состоит принцип метода осаждения?
4. Перечислите основные этапы анализа вещества методом осаждения.
5. Дайте определение понятиям: навеска, осаждаемая форма, гравиметрическая форма. Укажите соответствующие формы для проведенных в настоящей разработке гравиметрических определений:
 - а) серной кислоты в растворе;
 - б) железа в растворимых солях железа(II) и железа(III);
 - в) кальция(II) в растворе;
 - г) никеля(II) в растворе.
6. Напишите формулы для расчета гравиметрического фактора, массы или массовой доли определяемого вещества (элемента) в образце для соответствующих гравиметрических определений:
 - а) серной кислоты в растворе;
 - б) железа в растворимых солях железа(II) и железа(III);
 - в) кальция(II) в растворе;
 - г) никеля(II) в растворе.
7. Какие имеются практические рекомендации по расчету оптимальной массы навески при получении в качестве осаждаемой формы:
 - а) кристаллического осадка;
 - б) аморфного осадка?
8. Каким образом подбирают осадитель в гравиметрическом анализе?

9. Каким образом рассчитывают объем раствора осадителя известной концентрации, требуемый для практически полного осаждения определяемого вещества?
10. Какие требования предъявляются к осаждаемой форме?
11. Что такое «относительное пересыщение» (степень пересыщения) раствора?
12. Какие условия осаждения приводят к невысокой степени пересыщения раствора и способствуют образованию более крупных частиц кристаллического осадка?
13. Что происходит в процессе «созревания» (рекристаллизации) кристаллического осадка?
14. В чем заключается сущность метода гомогенного осаждения (метод возникающих реагентов)? Почему в этом методе условия осаждения благоприятны для формирования крупнокристаллического осадка?
15. В каких условиях проводят осаждение аморфных осадков?
16. Почему аморфный осадок сразу же после его осаждения отделяют от маточного раствора?
17. Какие процессы приводят к загрязнению осадка? Что такое «соосаждение»?
18. Какими соображениями руководствуются при выборе жидкости для промывания:
- а) кристаллических осадков;
 - б) аморфных осадков?
19. Какие фильтры используются в гравиметрическом анализе для отделения осадка от маточного раствора?
20. В каких случаях применяют стеклянные фильтрующие тигли?
21. Назовите требования, предъявляемые к бумажным фильтрам. Как маркируются бумажные фильтры, предназначенные для отделения крупнокристаллических, мелкокристаллических, аморфных осадков?
22. Как получить из осаждаемой формы - гравиметрическую?
23. Перечислите требования, предъявляемые к гравиметрической форме. Почему необходимо, чтобы гравиметрическая форма имела точно известный и постоянный химический состав?
24. Какие нежелательные явления возможны при прокаливании осадков:
- а) бария сульфата;
 - б) железа (III) гидроксида?
25. Каким образом можно определить содержание кристаллизационной воды в кристаллогидрате? Какой метод гравиметрического анализа применяется при этом?
26. В каком диапазоне определяемых содержаний (массовой доли вещества в образце) целесообразно применять гравиметрический метод анализа? Какая точность (процентная погрешность) определения достигается при этом?
27. Перечислите достоинства и недостатки гравиметрического анализа.
28. Какие типы погрешностей возможны при проведении количественного анализа?
29. Что понимают под «правильностью» и «воспроизводимостью» результата анализа? С какими типами погрешностей связаны эти понятия?
30. Назовите источники систематических погрешностей в гравиметрическом анализе. Какая из систематических погрешностей вносит основной вклад в суммарную погрешность анализа?
31. Чему равна погрешность (точность) взвешивания на аналитических весах?
32. От чего зависит процентная (относительная) погрешность взвешивания? Какова должна быть масса вещества, чтобы процентная (относительная) погрешность определения не превышала $\pm 0,1\%$?
33. Чему равна допустимая систематическая погрешность анализа (в граммах), возникающая при осаждения и последующем промывании осадка вследствие его частичной растворимости?
34. Как уменьшить влияние случайных погрешностей на результат анализа?

35. Сколько параллельных определений обычно проводят при выполнении анализа? С чем это связано?
36. С помощью, каких статистических критериев, можно определить наличие «промаха» (грубой погрешности) в результатах параллельных определений?
37. Какие параметры служат для характеристики воспроизводимости результатов анализа?
38. Как правильно представить результат анализа?
39. Как установить наличие или отсутствие систематической погрешности, если известно действительное содержание определяемого компонента и найден доверительный интервал для результата?
40. При какой температуре удаляется кристаллизационная вода из кристаллогидрата бария хлорида?
41. Как рассчитывают теоретическую массовую долю кристаллизационной воды в кристаллогидрате бария хлорида?
42. Как рассчитывают массу навески образца кристаллогидрата бария хлорида?
43. Почему взвешивание навески образца кристаллогидрата до и после высушивания проводят в бюксе с закрытой крышкой?
44. Как рассчитывают экспериментальную массовую долю кристаллизационной воды в анализируемом образце кристаллогидрата?
45. Обоснуйте выбор осадителя для гравиметрического определения серной кислоты в растворе.
46. Почему при осаждении серной кислоты бария хлоридом требуется добавлять 1,5-кратный избыток последнего по сравнению с рассчитанным стехиометрическим количеством?
47. С какой целью перед осаждением серной кислоты к анализируемому раствору добавляют разбавленный раствор серной кислоты?
48. Перечислите условия осаждения бария сульфата. Объясните, почему эти условия способствуют образованию более крупных частиц кристаллического осадка.
49. Почему при осаждении бария сульфата следует перемешивать раствор, избегая касания стенок стакана стеклянной палочкой?
50. Как проверить полноту осаждения серной кислоты в виде бария сульфата?
51. Почему перед фильтрованием осадок бария сульфата необходимо выдержать в маточном растворе в течение 12-24 часов?
52. Какой относительно быстрый способ для «созревания» мелкокристаллического осадка бария сульфата Вы можете предложить?
53. Какие виды осаждения имеют место при осаждении серной кислоты в виде бария сульфата? Почему промывание осадка проводят холодной дистиллированной водой?
54. Как проверить полноту отмывания осадка бария сульфата от примеси бария хлорида?
55. Какой фильтр используется для отделения осадка бария сульфата от маточного раствора? Почему?
56. Назовите прием, значительно ускоряющий процесс фильтрования при отделении осадка бария сульфата от маточного раствора? Как его осуществить?
57. Почему при сливании надосадочной жидкости на фильтр стеклянная палочка должна быть прислонена к носику стакана?
58. Как провести озоление фильтра с осадком бария сульфата?
59. Почему при озолении фильтра с осадком тигель необходимо устанавливать в наклонном положении?
60. При какой температуре следует прокалывать пустой тигель и тигель с осадком бария сульфата? Почему нельзя ограничиться высушиванием осадка в сушильном шкафу?
61. Что может произойти с осадком бария сульфата в случае прокалывания его при температуре около 1400°C?

62. По какой формуле можно рассчитать массу серной кислоты в анализируемом растворе, если известна масса гравиметрической формы?
63. С какой точностью следует записывать результат взвешивания на аналитических весах и производить расчет результата анализа при определении серной кислоты методом осаждения?
64. Назовите возможные источники возникновения систематических погрешностей (методических и инструментальных) при определении серной кислоты методом осаждения? Назовите предельно допустимые значения этих погрешностей (в граммах).
65. Рассчитайте процентную погрешность взвешивания на аналитических весах гравиметрической формы бария сульфата массой 0,2 г.
66. Чему должна быть равна масса гравиметрической формы бария сульфата, чтобы процентная погрешность определения серной кислоты не превышала 0,1%?
67. Что такое «стандартное отклонение», «стандартное отклонение среднего», «относительное стандартное отклонение»? Что характеризует эти величины?
68. От чего зависит коэффициент нормированных отклонений (коэффициент Стьюдента)?
69. Почему при выполнении анализа обычно проводят не более 5 параллельных определений?
70. Как с помощью Q-критерия установить наличие или отсутствие «промаха» (грубой погрешности) в результатах анализа?
71. Что показывает доверительный интервал, найденный при доверительной вероятности 95%?
72. С какой точностью следует записывать доверительный интервал для результата гравиметрического анализа?
73. При каком условии доверительный интервал может служить для оценки правильности результата анализа?
74. Как установить, статистически значима или незначима разница между результатом анализа и действительным содержанием определяемого компонента?

Вопросы к модулю 5

1. Сущность титриметрического анализа.
2. Типы реакций, лежащих в основе титриметрического анализа.
3. Требования к реакциям в титриметрии.
4. Мерная химическая посуда, используемая в титриметрическом анализе. Подготовка мерной посуды к проведению анализа. Вещества и смеси, используемые для мытья посуды.
5. Правила работы с мерной посудой. Калибровка мерной посуды.
6. Методика определения объема одной капли бюретки. Перечислите виды мерной химической посуды, используемой в титриметрическом анализе.
7. Какой закон лежит в основе расчетов в титриметрическом анализе? Напишите его математическое выражение.
8. Перечислите основные способы выражения концентрации растворов.
9. Дайте определения понятий: титрование, титрант, аликвотная доля, точка эквивалентности, точка конца титрования.
10. Какие требования предъявляются к химическим реакциям в титриметрическом анализе?
11. Перечислите требования, предъявляемые к стандартным веществам.
12. Какие растворы называются стандартными? Что такое стандартизация раствора?
13. Что такое интервал перехода окраски индикатора, показатель титрования pT ? Для чего используют индикаторы при титровании?
14. Какие вещества можно определять методом кислотно-основного титрования? Что

такое ацидиметрия и алкалиметрия?

15. Какие титранты применяют в методе кислотно-основного титрования?

16. Назовите основные стандартные вещества метода кислотно-основного титрования и напишите их формулы. Чем объясняется щелочная реакция раствора натрия тетрабората?

17. Назовите наиболее часто применяемые индикаторы метода кислотно-основного титрования. Укажите их интервал перехода и рТ.

18. В чем состоит сущность методики стандартизации раствора хлороводородной кислоты по натрия тетраборату? Напишите соответствующее уравнение реакции.

19. Классификация титриметрического анализа в зависимости от:

- химических реакций, лежащих в основе метода;
- применяемого титранта;
- способа титрования.

20. Способы выражения концентрации раствора.

21. Основные понятия титриметрического анализа:

- титрант (рабочий раствор);
- титрование;
- стандартный раствор (установочное вещество);
- аликвота.

22. Как рассчитать массу навески соли, необходимую для приготовления раствора с заданной концентрацией?

23. Как приготовить разбавленный раствор кислоты из более концентрированного раствора с известной плотностью?

24. Как рассчитать концентрацию стандартного раствора натрия тетрабората, приготовленного по навеске с точно известной массой?

25. Какие индикаторы и почему можно использовать при титровании натрия тетрабората хлороводородной кислотой?

26. Почему нельзя приготовить раствор хлороводородной кислоты с точной концентрацией, а необходимо стандартизовать раствор с приблизительно известной концентрацией?

27. С какой точностью измеряют объем титранта при титровании?

28. Почему титрование натрия тетрабората хлороводородной кислотой лучше проводить со "свидетелем"? Как приготовить «свидетель» для этого анализа?

29. Напишите уравнение реакции взаимодействия раствора натрия тетрабората с серной кислотой. Чему равна молярная масса эквивалента натрия тетрабората в этой реакции?

30. Почему для титрования рекомендуется пользоваться растворами с молярной концентрацией эквивалента 0,1 и 0,05 моль/л?

31. Какие вещества можно использовать для стандартизации хлороводородной кислоты?

32. Как рассчитывают концентрацию раствора хлороводородной кислоты по результатам титрования?

33. Какую окраску имеет метиловый оранжевый в растворах с рН = 2, 4, 7 и 11?

34. Дайте определение понятиям: скачок титрования, кривая титрования.

35. От каких факторов зависит интервал скачка титрования?

36. В каком интервале значений рН лежат скачки титрования при титровании сильного основания сильной кислотой, слабого основания сильной кислотой и слабой кислоты сильным основанием, если концентрации применяемых растворов $C(1/z A) = 0,1$ моль/л?

37. Почему при титровании слабого основания сильной кислотой (и наоборот) точка эквивалентности и точка нейтральности не совпадают?

38. По каким формулам рассчитывают рН растворов сильных и слабых кислот и оснований?

39. По каким формулам рассчитывают рН растворов средних и кислых солей, слабых

одно- и двухосновных кислот?

40. Перечислите виды индикаторных ошибок.

41. В чем состоит сущность методики определения массы щелочи в растворе методом кислотно-основного титрования?

42. В чем состоит сущность методики определения массы щелочи и карбонатов в растворе при совместном присутствии?

43. Напишите в ионной форме уравнение реакции, протекающей при титровании натрия карбоната хлороводородной кислотой.

44. Как проводят стандартизацию раствора гидроксида натрия?

45. В чем состоит сущность метода обратного титрования? Разберите на примере определения аммиака в солях аммония.

46. В чем состоит сущность метода косвенного титрования? Разберите на примере формальдегидного метода определения аммиака в солях аммония.

47. Напишите реакцию разложения иона аммония под воздействием щелочи.

48. Как рассчитать водородную и гидроксидную ошибки титрования?

49. Можно ли использовать формальдегидный метод определения аммиака в растворе солей аммония, содержащем примесь кислот? Ответ мотивируйте.

50. Можно ли использовать обратное титрование для определения аммиака в растворе солей аммония, содержащих посторонние соли и кислоты? Ответ мотивируйте.

51. Объясните, почему титрование раствора кислоты раствором щелочи в присутствии уротропина необходимо проводить с индикатором фенолфталеином, но нельзя проводить с метиловым оранжевым?

52. Почему раствор формальдегида нейтрализуют щелочью перед использованием в работе?

53. Как удаляют аммиак из раствора соли аммония?

54. Как определяют полноту удаления аммиака из раствора соли аммония?

55. По какой формуле подсчитывают массу аммиака в растворе при обратном титровании?

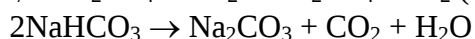
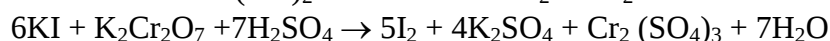
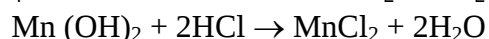
56. Почему при титровании хлороводородной кислоты щелочью в присутствии фенолфталеина через некоторое время после окончания титрования розовая окраска раствора исчезает?

57. По какой формуле рассчитывают массу аммиака в соли аммония при косвенном титровании (формальдегидный метод)?

58. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?

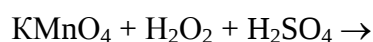
59. Дайте определение понятиям: окисление, восстановление, окислитель, восстановитель.

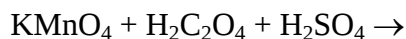
60. Какие из приведенных ниже уравнений реакций являются окислительно-восстановительными?



Укажите в них окислитель и восстановитель.

61. Допишите следующие реакции, расставьте в них коэффициенты, используя метод электронно-ионного баланса:





62. Чему равна молярная масса эквивалента калия перманганата, калия дихромата, железа(II) сульфата, водорода пероксида, натрия нитрита, щавелевой кислоты в вышеперечисленных реакциях?

63. Почему стандартный раствор калия перманганата не может быть приготовлен по навеске с точно известной массой?

64. Какие процессы протекают в свежеприготовленном растворе калия перманганата?

65. Почему растворы калия перманганата хранят в темных склянках?

66. Какие вещества можно определять прямым перманганатометрическим титрованием?

67. От каких факторов зависит реальный потенциал окислительно-восстановительной пары? Напишите уравнения Нернста.

68. Какие величины используют для оценки точности результатов анализа? Как вычисляют эти величины?

69. Как рассчитывают массу навески натрия оксалата, необходимую для приготовления стандартного раствора?

70. Как рассчитывают молярную концентрацию эквивалента и титр стандартного раствора натрия оксалата, приготовленного по точной навеске?

71. Как отсчитывают уровень раствора калия перманганата в бюретке в процессе титрования?

72. Почему при титровании горячего раствора натрия оксалата калия перманганатом первые капли титранта обесцвечиваются медленно?

73. Какую кислоту используют для подкисления при этом титровании?

74. По каким формулам рассчитывают молярную концентрацию и титр калия перманганата по результатам титрования?

75. По какой формуле рассчитывают массу водорода пероксида в растворе по результатам прямого перманганатометрического титрования?

76. Как рассчитать необходимую для анализа перманганатометрическим методом массу навески соли железа(II)?

77. Почему при растворении навески соли железа(II) в воде раствор подкисляют серной кислотой?

78. Можно ли определять методом перманганатометрического титрования окислители?

79. Назовите титрант, применяемый в йодометрическом определении окислителей.

80. Как стандартизуют раствор натрия тиосульфата?

81. Какой индикатор применяют при йодометрических определениях окислителей?

82. В чем состоит сущность косвенного йодометрического метода? Какие вещества можно определять этим методом? Приведите примеры.

83. Напишите уравнения реакции взаимодействия между:

– йодом и натрия тиосульфатом;

– калия дихроматом и калия йодидом;

– меди(II) сульфатом и калия йодидом;

– пероксидом водорода и калия йодидом.

84. Чему равны молярные массы эквивалента йода, натрия тиосульфата, водорода пероксида, калия дихромата и меди(II) в вышеприведенных реакциях?

85. Какие процессы протекают в растворе натрия тиосульфата при хранении? Напишите соответствующие уравнения реакций.

86. Почему стандартный раствор натрия тиосульфата нельзя приготовить по навеске с точно известной массой?

87. Как проводят стандартизацию раствора натрия тиосульфата по калия дихромату? Напишите соответствующие уравнения реакций.

88. С какой целью при стандартизации натрия тиосульфата по калия дихромату раствор

перед титрованием разбавляют дистиллированной водой?

89. Почему растворы натрия тиосульфата, иодида калия хранят в темных склянках?

90. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе йодометрического определения окислителей: водорода пероксида, меди(II).

91. Почему при определении окислителей йодометрическим методом исследуемые растворы после добавления избытка калия иодида закрывают часовым стеклом и оставляют на некоторое время в темном месте? Почему KI прибавляют в избытке?

92. Как рассчитывают массу водорода пероксида, меди(II) при определении их косвенным йодометрическим титрованием?

93. Почему раствор калия иодида нельзя использовать в качестве титранта для определения окислителей?

94. На чем основано дихроматометрическое титрование восстановителей?

95. Чему равна молярная масса эквивалента дихромата калия при взаимодействии его с железом(II)?

96. В чем преимущества дихромата калия перед перманганатом калия?

97. В чем дихроматометрическое титрование уступает перманганатометрическому?

98. Что такое редокс-индикаторы?

99. Как производят хроматометрическое определение железа (II)? Что при этом служит индикатором? Зачем к раствору прибавляют ортофосфорную кислоту?

100. Напишите уравнение реакции, лежащее в основе бромометрического метода анализа.

101. Что является титрантом метода и как его готовят?

102. Зависит ли окислительно-восстановительный потенциал титранта метода от pH? Дайте обоснованный ответ.

103. Чему равна молярная масса эквивалента калия бромата в бромометрических определениях?

104. Какие вещества можно определять методом бромометрического титрования?

105. Какие индикаторы можно использовать при бромометрическом титровании?

106. Как рассчитывают массу определяемых органических веществ в растворе при бромометрическом титровании?

107. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе бромометрического определения натрия салицилата.

108. Напишите формулу, по которой рассчитывают массовую долю натрия салицилата в препарате, и объясните ее.

109. Чему равна молярная масса эквивалента натрия салицилата при бромометрическом титровании?

110. Какой индикатор используют при бромометрическом определении натрия салицилата?

111. Перечислите основные этапы методики определения натрия салицилата бромометрическим методом.

112. Какие стандартные растворы используют при выполнении этого определения?

113. Почему подкисленный раствор натрия салицилата после добавления бромид-броматной смеси закрывают часовым стеклом и выдерживают 10 мин? Напишите соответствующие уравнения реакций.

114. Объясните, почему при бромометрическом определении натрия салицилата сиодиметрическим окончанием необходимо медленно добавлять натрия тиосульфат и энергично перемешивать титруемый раствор?

115. Можно ли при этом титровании в качестве индикатора использовать раствор крахмала?

116. Как проверить отсутствие примесей калия иодата и калия бромата соответственно в

растворе калия иодида и бромида?

117. Какие свойства может проявлять нитрит-ион в зависимости от природы реагирующего с ним вещества?

118. Какая реакция лежит в основе нитритометрического титрования веществ, содержащих первичную ароматическую аминогруппу? Напишите уравнение реакции в общем виде. Каковы оптимальные условия ее протекания?

119. Какие индикаторы применяют для установления точки эквивалентности в нитритометрическом титровании?

120. Напишите и объясните формулу, по которой рассчитывают массовую долю определяемого вещества в препарате по результатам нитритометрического титрования.

121. Как приготовить 0,1 моль/л раствор натрия нитрита при наличии сухой соли?

122. Какие вещества можно использовать в качестве первичных или вторичных стандартов для стандартизации раствора натрия нитрита?

123. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе стандартизации раствора натрия нитрита с помощью вторичного стандарта обратным перманганатометрическим титрованием с иодиметрическим окончанием. Чему равны факторы эквивалентности натрия нитрита, калия перманганата и натрия тиосульфата в соответствующих реакциях?

124. По какой формуле рассчитывают массу навески натрия нитрита, необходимую для приготовления титранта?

125. Объясните целесообразность применения обратного титрования при стандартизации раствора натрия нитрита по калия перманганату.

126. Почему при стандартизации раствора натрия нитрита обратным перманганатометрическим титрованием раствор натрия нитрита прибавляют к подкисленному раствору калия перманганата, а не наоборот?

127. Напишите и объясните формулу, по которой рассчитывают молярную концентрацию эквивалента натрия нитрита в растворе при его стандартизации обратным перманганатометрическим титрованием с иодиметрическим окончанием.

128. Почему при нитритометрическом определении новокаина титрование проводят:

- а) в солянокислой среде;
- б) в присутствии калия бромида;
- в) при температуре не выше $18 - 20^{\circ}\text{C}$;
- г) прибавляя титрант медленно, особенно вблизи точки эквивалентности?

129. По какой формуле рассчитывают массу навески препарата новокаина, необходимую для приготовления анализируемого раствора?

130. Напишите и объясните формулы, по которым рассчитывают массу новокаина в аликвотной доле анализируемого раствора по данным нитритометрического титрования:

- а) с использованием поправочного коэффициента раствора натрия нитрита и титриметрического фактора пересчета 0,1000 моль/л раствора натрия нитрита по новокаину;
- б) с использованием молярной концентрации раствора натрия нитрита.

Вопросы к модулю 6

1. Требования к реакциям, используемым в методах осадительного титрования.
2. Индикаторы, применяемые в методах осадительного титрования, принцип их действия, условия применения.
3. Адсорбционные индикаторы, принцип их действия, условия применения.
4. Определение галогенидов методом Мора. Индикатор метода. Условия титрования.
5. Определение галогенид-ионов методом Фаянса-Ходакова.
6. Устойчивость растворов серебра нитрата и их хранение.
7. Определение галогенидов, тиоцианатов методом Фольгарда. Индикатор метода.

Условия титрования.

8. Каким образом проводят стандартизацию раствора аммония тиоцианата?
9. Почему в методах Мора и Фольгарда рекомендуется титровать медленно при энергичном перемешивании в отличие от метода Фаянса-Ходакова?
10. Почему определение хлоридов по методу Мора необходимо проводить в нейтральной среде или слабощелочной среде?
11. Почему определение йодидов по методу Фаянса-Ходакова нельзя проводить в сильноокислой среде?
12. В какой среде определяют бромиды по методу Фольгарда? Объясните почему?
13. С чем связано просветление раствора вблизи точки конца титрования при определении хлоридов методом Фаянса-Ходакова?
14. Какой механизм действия адсорбционных индикаторов?
15. Укажите достоинства и недостатки методов Мора и Фаянса-Ходакова.
16. Напишите формулу, по которой рассчитывают содержание калия бромида в растворе по методу Фольгарда.
17. Какие галогениды можно определить по методу Мора, по методу Фаянса-Ходакова, по методу Фольгарда?
18. Требования к реакциям, используемым в методе осаждения.
19. Ошибки в гексацианоферратометрическом титровании. «Ложная точка» конца титрования и фиксирование точки эквивалентности.
20. Приготовление и стандартизация раствора калия перманганата по натрию оксалату.
21. Условия протекания реакции между калия перманганатом и натрий оксалатом.
22. Определение ионов цинка в растворе осаждением калия гексацианоферратом(II).
23. Перечислите требования, предъявляемые к реакциям комплексообразования в титриметрическом анализе.
24. Какие органические вещества называются комплексонами? Перечислите наиболее известные комплексоны.
25. Дайте химическое название ЭДТА и напишите структурную формулу этого соединения.
26. Какая реакция лежит в основе метода комплексонометрического титрования?
27. Напишите в общем виде уравнения реакций взаимодействия ЭДТА с двух- и трехзарядными катионами металлов.
28. Какие органические вещества используют в качестве индикаторов в методе комплексонометрического титрования? Каков принцип их действия?
29. Перечислите наиболее важные металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним.
30. В каком случае в комплексонометрическом титровании используют метод обратного титрования?
31. Какие реакции лежат в основе прямого и обратного комплексонометрического титрования?
32. Катионы каких металлов можно определить методом комплексонометрического титрования?
33. Каково молярное соотношение атома комплексообразователя и лиганда в большинстве комплексонов? Какова их окраска?
34. При анализе каких лекарственных веществ применяют метод комплексонометрического титрования?
35. Для чего при комплексонометрических определениях применяют буферные растворы?
36. Какие индикаторы используют при определении свинца прямым и обратным комплексонометрическим титрованием?

37. Какова окраска комплексных соединений свинца с индикатором эриохромом черным Т?
38. Напишите уравнения реакций, протекающих при стандартизации раствора сульфата магния по ЭДТА и при определении свинца обратным титрованием.
39. Можно ли изменить порядок добавления реагентов при определении свинца обратным титрованием? Дайте обоснование ответа.
40. Напишите формулу расчета массы свинца обратным титрованием.
41. Почему комплексометрическое определение свинца с индикатором эриохромом черным Т проводят обратным титрованием?
42. Каков принцип действия металлохромного индикатора при комплексометрическом титровании?
43. Почему индикатор эриохром черный Т применяют в виде сухой смеси с хлоридом натрия?
44. В форме какого аниона преимущественно присутствует ЭДТА:
а) в слабокислой среде ($\text{pH} = 3-6$);
б) в слабощелочной среде ($\text{pH} = 8-10$) ?
45. Как меняется окраска раствора в к.т.т. при определении свинца:
а) прямым титрованием;
б) обратным титрованием?
46. Как меняется окраска раствора в к.т.т. при стандартизации раствора магния сульфата по ЭДТА?
47. Какой индикатор применяется при определении массы железа(III) в растворе прямым комплексометрическим титрованием?
48. Какой индикатор применяется при определении массы кальция в растворе прямым комплексометрическим титрованием?
49. В какой среде проводят комплексометрическое титрование железа(III) в растворе? Ответ обоснуйте. Укажите pH раствора.
50. В какой среде проводят комплексометрическое титрование кальция в растворе? Дайте обоснованный ответ. Укажите pH раствора.
51. Каково молярное соотношение металла и лиганда в комплексонатах кальция и железа(III)? Какова окраска этих комплексонатов?
52. Каков цвет комплекса, образуемого железом(III) с сульфосалициловой кислотой в солянокислой среде?
53. Какая анионная форма ЭДТА преобладает в растворе:
а) в умеренно-кислой среде ($\text{pH} = 1-2$);
б) в умеренно-щелочной среде ($\text{pH} = 12-13$)?
54. Напишите уравнения реакций, протекающих при титровании железа(III) раствором ЭДТА в солянокислой среде.
55. Напишите уравнение реакции, протекающей при титровании кальция раствором ЭДТА в щелочной среде ($\text{pH} = 12$).
56. Как изменяется окраска раствора в конечной точке титрования при прямом комплексометрическом определении Fe(III) с использованием в качестве индикатора сульфосалициловой кислоты? Дайте обоснованный ответ.
57. Как изменяется окраска раствора в конечной точке титрования при прямом комплексометрическом определении кальция в растворе с использованием в качестве индикатора мурексида?
58. Для чего раствор железа(III) нагревают перед титрованием?

№ Фарм-18

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Эталоны тестовых заданий

по дисциплине «**Аналитической химии**»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы
специалитета по специальности **33.05.01 Фармация**,
утвержденной 26.02.2021 г.

для студентов **2 курса**

по специальности **33.05.01 Фармация**

г. Владикавказ 2021 г.

Оглавление

№	Наименование контролируемого раздела (темы) дисциплины/модуля	Количество тестов (всего)	стр. с __ по __
1	2	3	4
Вид контроля	Промежуточный		
экзамен	Входной контроль	20	29-31
1.	Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики)	63	31-39
2.	Качественный анализ	362	39-91
3.	Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии	109	91-103
4.	Количественный анализ	366	103-142
5.	Физико-химические методы анализа	64	142-150

1. Входной контроль уровня подготовки обучающихся

1. Химическое понятие «моль» показывает:

- a) число атомов вещества;
- +b) число молекул вещества;
- c) количество вещества;
- d) молекулярную массу вещества.

2. Между массой вещества ($m, г$), количеством вещества (n , моль) и молярной массой (M , г/моль) существует соотношение:

- a) $m = n / M$;
- +b) $n = m / M$;
- c) $M = m \cdot n$;
- +d) $M = n / m$

3. Все вещества данного ряда – сильные электролиты:

- a) NaOH, H₂SO₄, KCl, CuCl₂, AgCl;
- b) H₂SiO₃, H₃PO₄, H₂SO₄, KOH, LiOH;
- +c) HCl, HI, CuSO₄, Ba(OH)₂, AgNO₃;
- d) H₂S, H₂SO₄, H₃PO₄, Fe(OH)₃, CH₃COOH.

4. Какова среда водного раствора хлорида натрия?

- +a) нейтральная;
- b) соленая;
- c) кислая;
- d) щелочная.

5. При повышении температуры растворимость твердых веществ в воде, как правило:

- a) изменяется мало;
- +b) повышается;
- c) не изменяется;
- d) понижается.

6. В кислой, щелочной и нейтральной водной среде соответствующие значения водородного показателя (pH):

- a) $> 7, < 7, = 7$;
- +b) $< 7, > 7, = 7$;
- c) $= 7, > 7, < 7$;
- d) $> 7, = 7, < 7$.

7. В каком ряду приведены ионы, которые можно легко выделить из раствора методом осаждения?

- a) Fe³⁺, CH₃COO⁻, H⁺, Cl⁻;
- b) CO₃²⁻, NO₃⁻, Al³⁺, Fe²⁺;
- +c) PO₄³⁻, SO₄²⁻, Ag⁺, Ca²⁺;
- d) Ba²⁺, SO₃²⁻, NH₄⁺, Cu²⁺.

8. Массовая доля растворенного вещества в растворе (ω), масса растворенного вещества (m_B) и масса раствора (m) связаны между собой формулой:

- +a) $\omega = m_B / m \cdot 100$;

- b) $m_B = \omega \cdot m$;
- c) $m_B = \omega / m$;
- d) $m = m_B \cdot \omega$.

9. Молярная концентрация (c , моль/л), количество растворенного вещества (n , моль) и объем раствора (V , л) связаны между собой формулой:

- a) $n = c / V$;
- b) $n \cdot c = V$;
- +c) $c = n / V$;
- d) $V = c / n$.

10. При выпаривании 50 г раствора поваренной соли осталось 10 г сухого остатка. Концентрация раствора была

- a) 10%;
- +b) 20%;
- c) 25%;
- d) 50%

11. Реакция этерификации-это реакция между...?

- +a) кислотой и спиртом;
- b) спиртом и альдегидом;
- c) двумя кислотами;
- d) между двумя спиртами.

12. Что образуется в результате восстановления кетонов?

- a) альдегид;
- b) карбоновая кислота;
- c) первичный спирт;
- +d) вторичный спирт

13. К какому классу веществ относится тристеарин?

- a) простые эфиры глицерина и высокомолекулярных кислот
- b) +сложные эфиры глицерина и высокомолекулярных кислот
- c) сложные эфиры глицерина и низкомолекулярных кислот
- d) простые эфиры глицерина и низкомолекулярных кислот

14. Общая формула ароматических углеводов?

- a) C_nH_{2n+2}
- b) C_nH_{2n-2}
- c) $+C_nH_{2n-6}$
- d) C_nH_{2n}

15. Какой класс органических веществ является межклассовым изомером аминокислот?

- a) карбоновые кислоты
- b) +нитросоединения
- c) амины
- d) сложные эфиры

16. Какая реакция называется реакцией Вагнера?

- a) +окисление этилена до этиленгликоля

- b) окисление ацетилена до этиленгликоля
- c) алкилирование бензола до толуола
- d) восстановление нитробензола до анилина

17. Кумол-это...?

- a) +изопропилбензол
- b) нитротолуол
- c) хлорфенол
- d) 3,5-диметилбензол

18. Реакция получения бутадиев-1,3 - это реакция...?

- a) Фриделя-Крафтса
- b) Вюрца
- c) +Лебедева
- d) Зинина

19. Качественная реакция на пептидную связь-это реакция ...?

- a) ксантопротеиновая
- b) Реакция Фолья
- c) +биуретовая
- d) декарбоксилирования

20. Качественная реакция на фенол - это реакция с ...?

- e) +хлоридом железа (III)
- f) водородом
- g) азотной кислотой
- h) изопропилбензолом

1. ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ (АНАЛИТИКИ)

Тесты к занятию 1 по теме: «Техника выполнения аналитических реакций»

1. Аналитическая химия – это раздел химической науки, изучающей:

- 1) состав веществ;
- 2) свойства веществ;
- 3) применение веществ;
- 4) превращение веществ.

2. Аналитическая реакция - это химическая реакция:

- a) протекающая с образованием осадка
- b) протекающая с образованием цветного соединения
- c) протекающая с образованием слабого электролита
- d) протекающая с выделением газа
- e) при проведении которой возникает аналитический эффект

3. Укажите, к каким методам анализа относится «экстракция»:

- a) качественным
- b) разделения и концентрирования веществ
- c) инструментальным методам

- d) количественным
- e) Маскирования

4. На чем основана классификация методов аналитической химии на макро-, микро-, полумикро- и ультрамикроанализ?

- 1) на разных реакциях, используемых в этих методах;
- 2) на разном объеме и массе пробы;
- 3) на разной массе пробы;
- 4) на разном объеме пробы.

5. Минимальный объем предельно разбавленного раствора выражается в:

- 1) мл;
- 2) моль;
- 3) г;
- 4) л.

6. Экспрессность метода – это:

- а) точность анализа;
- б) воспроизводимость анализа;
- в) быстрота проведения анализа;
- г) погрешность анализа.

7. К методам анализа в аналитической химии относятся:

- 1) физические методы;
- 2) химические методы;
- 3) физико-химические методы;
- 4) все вышеперечисленные методы вместе.

8. Ответ на вопрос «Из каких элементов состоит анализируемый объект?» дает:

- 1) элементный анализ;
- 2) функциональный анализ;
- 3) вещественный анализ;
- 4) молекулярный анализ.

9. Метод – это

11. К условиям выполнения аналитических реакций относятся:

- a) среда
- b) температура
- c) концентрация
- d) все вышеперечисленное вместе

10. Объектами исследования в аналитической химии являются:

- 1) атмосфера, почва и полезные ископаемые;
- 2) растения и животные;
- 3) человек;
- 4) всё вышеперечисленное выше.

11. Дробный и систематический анализ – это раздел:

- 1) качественного анализа;
- 2) количественного анализа;
- 3) физико-химических методов анализа;
- 4) химических методов анализа.

12. Величина обратная предельной концентрации, называется:

- 1) минимальным разбавлением;
- 2) предельным разбавлением;
- 3) максимально возможным разбавлением;

4) пределом обнаружения.

13. Метод анализа, является специфичным если он позволяет обнаружить или определить:

- а) только один компонент;
- б) несколько компонентов;
- в) три компонента;
- г) примеси в анализируемой пробе.

14. Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся

- а) изменением окраски раствора
- б) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
- с) изменением рН раствора
- д) растворением осадка
- е) образованием осадка

15. Химическая формула вещества дает информацию о его:

- 1)массе, составе, названии;
- 2)свойствах, названии, составе;
- 3)названии, составе, количестве;
- 4) плотности, составе, названии, массе.

16. Специфические аналитические реакции характерны для:

- 1)одного иона;
- 2)двух ионов;
- 3)трех ионов;
- 4)группы ионов.

21. Метод конуса и кольца, квартования, шахматный способ относятся к методам:

- а) растворения проб;
- б) отбора проб;
- в) осаждения;
- г) отгонки.

17. Аналитическая химия изучает:

- 1)анализы и синтезы веществ;
- 2)методы определения состава веществ и смесей;
- 3)аналитические реакции;
- 4)превращения аналитических веществ.

18. Микрокристаллоскопические реакции – это разновидность реакций:

- 1)идущих с выделением газа;
- 2)идущих с образованием осадка;
- 3)идущих с изменением цвета;
- 4)идущих с выделением теплоты.

19. К основным факторам выбора метода и методики относят:

- 1) ...;
- 2) ...;
- 3) ...;
- 4) ...;
- 5)

20. Идентификация – это:

- 1)исследование;
- 2)открытие;
- 3)обнаружение;
- 4)разделение.

21. Селективные реакции характерны для:

- 1) одного иона;
- 2) двух ионов;
- 3) трех ионов;
- 4) группы ионов.

22. В стоимость анализа входят:

- 1) ...;
- 2) ...;
- 3) ...;
- 4)

23. На чём основана классификация методов макро, полумикро, микро и ультрамикроанализа?

- 1) на объёме или массе пробы;
- 2) на физических свойствах анализируемых веществ;
- 3) на природе обнаруживаемых частиц;
- 4) на химических свойствах анализируемых веществ.

24. Деление методов анализа на элементный, изотопный, молекулярный, функциональный и фазовый основано на:

- 1) природе обнаруживаемых частиц;
- 2) свойствах этих частиц;
- 3) массе навески;
- 4) количестве анализируемого вещества.

25. К сухим аналитическим реакциям относится реакция:

- 1) образования перлов;
- 2) выделения газа;
- 3) выпадения осадка;
- 4) комплексообразования.

26. Методика – это

27. Специфическим реагентом называется вещество, взаимодействующее с:

- 1) одной группой катионов;
- 2) одним катионом;
- 3) несколькими катионами;
- 4) катионами нескольких групп.

28. Для проведения анализа макрометодом берут:

- 1) 1-10 г сухого материала или 10-100 мл раствора;
- 2) 1 кг сухого материала или 1 л раствора;
- 3) 5 мг сухого материала или 1 мл раствора;
- 4) 1 мг сухого материала или 1 мл раствора.

29. К сухим аналитическим реакциям относится реакция:

- 1) образования перлов;
- 2) выделения газа;
- 3) выпадения осадка;
- 4) комплексообразования.

30. Если метод позволяет обнаруживать или определять только один компонент, то его называют:

- а) чувствительным;
- б) избирательным;
- в) селективным;
- г) специфичным.

31. Групповой реагент – это вещество, реагирующее с:

- 1) катионами одной группы;
- 2) катионами нескольких групп;
- 3) с одним катионом;
- 4) с несколькими катионами.

32. Деление методов анализа на элементный, изотопный, молекулярный, функциональный и фазовый основано на:

- 1) природе обнаруживаемых частиц;
- 2) свойствах этих частиц;
- 3) массе навески;
- 4) количестве анализируемого вещества.

33. Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся

- 1) изменением окраски раствора
- 2) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
- 3) изменением pH раствора
- 4) растворением осадка
- 5) образованием осадка

34. Микрокристаллоскопическая реакция сопровождается образованием

- 1) кристаллов характерной формы
- 2) кристаллического осадка
- 3) мелкокристаллического осадка
- 4) окрашенных кристаллов
- 5) окрашенных перлов

35. Специфические аналитические реакции - это реакции

- 1) обнаружения катионов
- 2) идущие до конца
- 3) с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество
- 4) с помощью которых можно обнаружить все вещества в данных условиях
- 5) комплексообразования
- 6) осаждения

36. Аналитическими сигналами в качественном анализе являются

- 1) изменение окраски раствора
- 2) образование осадка
- 3) точка эквивалентности
- 4) образование окрашенных перлов
- 5) исчезновение окраски раствора
- 6) отсутствие изменения окраски индикатора
- 7) скачок титрования

37. При работе с пробой объемом 0,01 - 0,1 см³ и массой 0,001 - 0,01 г используют

- 1) макрометод
- 2) ультрамикрометод
- 3) микрометод
- 4) полумикрометод

38. Требования к качественной аналитической химической реакции

- 1) наличие аналитического эффекта
- 2) стехиометричность
- 3) полнота протекания
- 4) скорость протекания
- 5) чувствительность
- 6) избирательность

Тесты к занятию 2 по теме: «Чувствительность аналитических реакций»

1. Показатель чувствительности (рД) реакции равен 6. Чему равен предел обнаружения ($C_{\min}$) для этой реакции?

- a) ☐ 6
- b) ☐ $10^{1/6}$
- c) ☐ 10^{-6}
- d) ☐ $1:10^6$
- e) ☐ 10^6

2. Предельная концентрация выражается в:

- 1) г/мл;
- 2) г/моль;
- 3) кг/л;
- 4) мл/г.

3. Показатель чувствительности аналитической реакции определяется как:

- ?a) $pC_{\lim} = -\lg C_{\lim}$
- ?b) $pC_{\lim} = -\lg V_{\min}$
- ?c) $pC_{\lim} = -\lg V_{\lim}$
- ?d) $pC_{\lim} = -\lg 1/C_{\lim}$

4. Предельным разбавлением называется:

- 1) минимальный объем раствора, в котором может быть однозначно обнаружен 1 грамм данного вещества при помощи данной аналитической реакции;
- 2) максимальный объем раствора, в котором может быть однозначно обнаружен 1 грамм данного вещества при помощи данной аналитической реакции;
- 3) объем раствора, в котором может быть обнаружено данное вещество при помощи данной аналитической реакции;
- 4) масса раствора, в которой может быть обнаружено данное вещество при помощи данной аналитической реакции;

5. Минимальный объем предельно разбавленного раствора выражается в:

- 1) мл;
- 2) моль;
- 3) г;
- 4) л.

6. Предел обнаружения $C_{\min}$ показывает

- a) ☐ сколько граммов вещества можно обнаружить в 1 л раствора
- b) ☐ сколько микрограммов вещества можно обнаружить в 1 мл раствора
- c) ☐ сколько микрограммов вещества можно обнаружить в 1 капле раствора
- d) ☐ сколько граммов вещества можно обнаружить в 1 мл раствора
- e) ☐ в каком количестве граммов растворителя еще можно обнаружить 1 г вещества.

7. Величина обратная предельной концентрации, называется:

- 1) минимальным разбавлением;
- 2) предельным разбавлением;
- 3) максимально возможным разбавлением;
- 4) пределом обнаружения.

8. Открываемым минимумом называется:

- 1) наибольшее количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента;

- 2) наименьшее количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента;
- 3) известное количество вещества, которое можно открыть действием данного реагента;
- 4) неизвестное количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента;

9. Минимальный объем предельно разбавленного раствора $V_{\min}$ – это:

- 1) наибольший объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией;
- 2) наименьший объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией;
- 3) наименьшая масса анализируемого раствора, необходимая для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией;
- 4) наименьший объем раствора, необходимый для определения массы вещества данной аналитической реакцией.

10. «Минимальная концентрация» характеризует:

- 1) скорость реакции;
- 2) чувствительность реакции;
- 3) обратимость реакции;
- 4) специфичность реакции.

11. Предельное разбавление – это максимальный объем раствора, в котором можно обнаружить:

- 1) 1 мг вещества;
- 2) 1 г вещества;
- 3) 0,5 г вещества;
- 4) 10 мг вещества.

12. Чувствительность реакций определяется двумя основными критериями:

- 1) температурой и давлением,
- 2) обнаруживаемым минимумом и минимальной концентрацией,
- 3) объемом и влажностью;
- 4) минимальной концентрацией и температурой.

13. «Открываемый минимум» выражается в:

- 1) мл;
- 2) моль;
- 3) кг;
- 4) мкг.

14. Повысить чувствительность аналитической химической реакции можно

- 1) уменьшив концентрацию реагентов
- 2) увеличив концентрации реагентов
- 3) применяя аналитическое концентрирование
- 4) маскированием посторонних ионов
- 5) увеличивая кислотность раствора
- 6) добавлением буферного раствора

15. Для понижения предела обнаружения используют

- 1) люминесцентные реакции
- 2) микрокристаллоскопический анализ
- 3) перекристаллизацию
- 4) разбавление растворов
- 5) каталитические реакции
- 6) реакции на носителях
- 7) абсолютное концентрирование

- 8) относительное концентрирование
- 9) экстракцию несмешивающимися с водой органическими реагентами

16. Аналитическую химическую реакцию можно сделать избирательной путем

- 1) уменьшения концентрации реагентов
- 2) применения маскирующих агентов
- 3) варьирования pH раствора
- 4) относительного концентрирования
- 5) флотации
- 6) экстракции
- 7) нагревания
- 8) абсолютного концентрирования

17. Тип аналитической химической реакции $\text{NaCl} + \text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6] + \text{KCl}$

- 1) обмена ионов
- 2) комплексообразования
- 3) осаждения
- 4) окисления-восстановления
- 5) каталитическая

18. Тип аналитической химической реакции $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$

- 1) обмена ионов
- 2) комплексообразования
- 3) окисления-восстановления
- 4) осаждения
- 5) каталитическая

19. Тип аналитической химической реакции $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

- 1) обмена ионов
- 2) осаждения
- 3) комплексообразования
- 4) окисления-восстановления
- 5) каталитическая

20. Тип аналитической химической реакции $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

- 1) обмена ионов
- 2) осаждения
- 3) комплексообразования
- 4) окисления-восстановления
- 5) каталитическая

21. Тип аналитической химической реакции $2\text{CoCl}_2 + 12\text{KCN} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{K}_3[\text{Co}(\text{CN})_6] + 6\text{KCl}$

- 1) обмена ионов
- 2) окисления-восстановления
- 3) комплексообразования
- 4) осаждения
- 5) каталитическая

22. Аналитические реактивы – химические вещества, предназначенные для

- 1) проведения химических опытов
- 2) поддержания постоянного значения pH растворов
- 3) использования в аналитических, учебных и научно-исследовательских целях
- 4) приготовления растворов

23. Систематический анализ позволяет:

- 1) обнаружить ионы с помощью специфических реакций в отдельных порциях анализируемого раствора,
- 2) выполнить аналитические операции в определённой последовательности,
- 3) раздробить анализируемое вещество.
- 4) разделить ионы на группы.

24. селективность аналитической реакции можно повысить

- 1) добавлением щелочи
- 2) применяя химически чистые реактивы
- 3) варьируя pH раствора
- 4) изменяя концентрации реагентов
- 5) маскируя мешающие ионы

25. Дробный анализ позволяет:

- 1) обнаружить ионы с помощью специфических реакций в отдельных порциях анализируемого раствора,
- 2) выполнить аналитические операции в определённой последовательности,
- 3) раздробить анализируемое вещество.
- 4) разделить ионы на группы.

II. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

Тесты к занятию 3 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов I аналитической группы»

1. Из перечисленных ниже веществ подберите групповой реагент для катионов I аналитической группы:

- A. раствор соляной кислоты;
- B. раствор цинкуранилацетата;
- C. раствор калия гексагидроксостибата;
- D. раствор натрия гидроксида;
- E. группового реагента нет.

2. Укажите, какая из перечисленных ниже реакций является специфичной для катиона аммония:

- A. реакция с реактивом Несслера;
- B. реакция взаимодействия раствора соли аммония со щелочью при нагревании;
- C. реакция с натрия гексанитрокобальтатом;
- D. реакция с натрия и свинца гексанитрокупратом;
- E. специфичной реакции на ион аммония не существует.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

3. Укажите, какой из перечисленных катионов окрашивает пламя горелки в бледно-фиолетовый цвет:

- A. натрий;
- B. аммоний;
- C. свинец;
- D. калий;
- E. барий.

4. Укажите, какая микрокристаллоскопическая реакция используется для обнаружения ионов натрия:

- A. реакция с натрия гексанитрокобальтатом(III);
- B. реакция с цинкуранилацетатом;
- C. реакция с натрия и свинца гексанитрокупратом(II);
- D. реакция со щелочами;

Е. реакция окрашивания пламени.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

5. Подберите реагент для обнаружения ионов натрия:

А. калия гексацианоферрат(II);

В. аммония оксалат;

С. калия дихромат;

Д. калия гексагидроксотибат;

Е. олова(II) хлорид.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

6. Укажите, какой из перечисленных катионов окрашивает пламя горелки в желтый цвет:

А. натрий;

В. аммоний;

С. свинец;

Д. калий;

Е. барий.

7. Подберите реагент для обнаружения ионов аммония:

А. калия дихромат;

В. реактив Нesslerа;

С. натрия гидрофосфат;

Д. цинкуранилацетат;

Е. калия гексагидроксотибат.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

8. Укажите реагент для проведения микрокристаллоскопической реакции на катион натрия:

А. калия гексацианоферрат(II);

В. калия гексагидроксотибат;

С. аммония оксалат;

Д. реактив Нesslerа;

Е. олова(II) хлорид.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

9. Укажите реагент для проведения микрокристаллоскопической реакции на катион калия:

А. натрия гексацианоферрат(II);

В. натрия гексагидроксотибат;

С. аммония оксалат;

Д. реактив Нesslerа;

Е. натрия гексанитрокобальтат.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

10. При идентификации катиона калия используют раствор натрия гексанитрокобальтата (III). Какой катион мешает определению калия при помощи этой реакции?

а) Co^{2+}

б) Na^{+}

в) NH_4^{+}

г) Ca^{2+}

е) Ba^{2+}

11. В лаборатории необходимо идентифицировать катион аммония. Какой раствор можно для этого использовать?

а) калия хромата

- b) реактива Несслера
- с) реактива Чугаева
- d) цинка уранилацетата
- е) калия хлорида

12. Какой групповой реагент можно использовать для отделения катионов I-ой аналитической группы?

- a) кислоту соляную
- b) кислоту серную
- с) групповой реагент отсутствует
- d) натрия гидроксид
- е) аммония гидроксид

13. При определении степени свежести мяса и мясных полуфабрикатов используют:

- A) реактив Чугаева;
- Б) реактив Несслера;
- В) реактив Грисса- Илошвая;
- Г) реактив Гриньяра.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

14. Ионы K^+ и Na^+ окрашивают пламя горелки соответственно в:

- A) зелёный и жёлтый цвет;
- Б) синий и карминово-красный цвет;
- В) фиолетовый и жёлтый цвет,
- Г) фиолетовый и кирпично-красный цвет.

15. При нагревании идёт реакция:

- A) $NH_4Cl = NH_3\uparrow + HCl$;
- Б) $MgCl_2 + 2NaOH = Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$;
- В) $Mn(NO_3)_2 + H_2S = MnS\downarrow + 2HNO_3$
- Г) $CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 = CaC_2O_4 + 2NH_4Cl$.

16. При нагревании с выделением газообразных продуктов разлагаются соли:

- A) натрия;
- Б) аммония;
- В) калия,
- Г) бария.

17. При охлаждении идёт реакция:

- A) $KCl + NaHC_4H_4O_6 = KHC_4H_4O_6 + NaCl$;
- Б) $NH_4Cl = NH_3\uparrow + HCl$;
- В) $2KCl + Na_3[Co(NO_2)_6] = K_2Na[Co(NO_2)_6]\downarrow + 2NaCl$.
- Г) $BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$.

18. Гексанитрокобальтат натрия является реагентом на катион:

- A) натрия;
- Б) железа (III);
- В) калия;
- Г) аммония.

19. Реактив для обнаружения ионов аммония

- 1) $Bi(NO_3)_3 + NaNO_2 + CH_3COOH$
- 2) $NaNO_3$
- 3) Na_2HPO_4
- 4) $K_2[HgI_4] + KOH$
- 5) NH_4F

6) Na_3PO_4

20. При систематическом анализе смеси катионов I аналитической группы определению ионов аммония реактивом несслера мешают ионы

1) SO_4^{2-}

2) I^-

3) Li^+

4) Na^+

5) Mg^{2+}

6) K^+

7) Fe^{3+}

21. I аналитическая группа катионов по кислотнo-основной классификации характеризуется

1) образованием малорастворимых хлоридов с хлористоводородной кислотой

2) образованием малорастворимых сульфатов с серной кислотой

3) отсутствием группового реагента

4) образованием малорастворимых гидроксидов со щелочами

5) образованием малорастворимых гидроксидов с избытком аммиака

22. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения катиона калия с гексанитрокупратом (ii) натрия-свинца

1) выпадает желтый кристаллический осадок

2) выпадает белый кристаллический осадок

3) образуются черные кубические кристаллы

4) образуются бесцветные кристаллы в форме октаэдров и тетраэдров

5) раствор окрашивается в желтый цвет

23. Какой групповой реагент можно использовать для отделения катионов I-ой аналитической группы?

A. хлористоводородную кислоту.

B. серную кислоту.

C. групповой реагент отсутствует.

D. гидроксид натрия.

24. В химико-аналитической лаборатории исследовали растворы, содержащие смеси катионов. В каком из растворов содержатся только катионы I-ой аналитической группы?

A. Na^+ , NH_4^+ , Li^+ , Ca^{2+} .

B. K^+ , NH_4^+ , Na^+ , Ba^{2+} .

C. Na^+ , Co^{2+} , K^+ , Ni^{2+} .

D. Na^+ , K^+ , Li^+ , NH_4^+ .

25. Действие щелочей является фармакопейной реакцией на один из катионов I-ой аналитической группы. Какой катион идентифицируют с помощью этой реакции?

A. NH_4^+ .

B. Na^+ .

C. Ba^{2+} .

D. Ca^{2+} .

26. При идентификации катиона калия используют раствор натрия гексанитрокобальтата (III). Какой катион мешает определению калия при помощи этой реакции?

A. Co^{2+} .

B. Na^+ .

C. NH_4^+ .

D. Ca^{2+} .

27. Катион калия можно обнаружить при помощи микрокристаллоскопической реакции с гексанитрокупратом (II) натрия-свинца. Каким аналитическим эффектом сопровождается эта реакция?

- A. Выпадает желтый кристаллический осадок.
- B. Выпадает белый кристаллический осадок.
- C. Образуются черные кубические кристаллы.
- D. Образуются белые кристаллы в форме октаэдров.

28. Фармакопея рекомендует определять катион калия в лекарствах действием винной кислоты. Какой аналитический эффект наблюдается в случае обнаружения катиона калия при помощи этого реактива?

- A. Желтый кристаллический осадок.
- B. Белый творожистый осадок.
- C. Белый кристаллический осадок.
- D. Желтый творожистый осадок.

29. В растворе присутствуют катионы кальция, бария, аммония, калия и натрия. После того, как к раствору добавили небольшое количество раствора цинкуранилацетата, образовался желтый кристаллический осадок. Какой катион определили этой реакцией?

- A. Кальция.
- B. Калия.
- C. Бария.
- D. Натрия.

30. Катион натрия обнаруживают по реакции с

- a) реактивом Несслера
- б) $K[Sb(OH)_6]$
- в) $Na_3[Co(NO_2)_6]$
- г) $Na_2Pb[Cu(NO_2)_6]$
- д) $NaHC_4H_4O_6$

31. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения калия с гидротартратом натрия

- 1) раствор становится желтого цвета
- 2) образуется белый кристаллический осадок
- 3) образуется белый аморфный осадок
- 4) выпадает бурый осадок
- 5) выделяется газ

32. Какой аналитический эффект дает реакция обнаружения катиона натрия с цинкуранилацетатом

- 1) выпадает белый кристаллический осадок
- 2) выпадает желтоватый кристаллический осадок
- 3) образуются черные кубические кристаллы
- 4) образуются бесцветные кристаллы формы октаэдров и тетраэдров
- 5) раствор окрашивается в синий цвет

33. Соли какого катиона окрашивают пламя в желтый цвет

- 1) Ca^{2+}
- 2) Sr^{2+}
- 3) Ba^{2+}
- 4) Na^+
- 5) K^+

34. Какими реагентами можно обнаружить K^+

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$
- 2) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 3) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 4) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- 5) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$

35. Наиболее распространенной классификацией катионов в аналитической химии является классификация по кислотно-основному методу. Разделение катионов на группы в кислотно-основном методе основано на различной растворимости

- 1) солей и гидроксидов катионов
- 2) солей, образованных катионами и сильными кислотами
- 3) гидроксидов катионов и их солей, образованных сильными кислотами
- 4) гидроксидов катионов и их солей, образованных слабыми кислотами

Тесты к занятию 4 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов II аналитической группы»

1. Какой из перечисленных реактивов является групповым реагентом II аналитической группы?

- A. раствор калия дихромата;
 - B. раствор хлороводородной кислоты;
 - C. раствор калия иодида;
 - D. раствор серной кислоты.
- Напишите уравнение соответствующих реакций.

2. Какая реакция является наиболее специфичной для катиона ртути(I)?

- A. реакция образования каломели;
 - B. реакция восстановления металлической ртути олова(II) хлоридом;
 - C. реакция образования ртути(I) сульфата;
 - D. реакция образования ртути(I) иодида;
 - E. реакция образования ртути(I) хромата.
- Напишите уравнение соответствующей реакции.

3. Подберите реагент, избыток которого образует с серебра хлоридом растворимое в воде соединение:

- A. аммония оксалат;
 - B. аммония сульфат;
 - C. раствор аммиака;
 - D. калия иодид,
 - E. раствор натрия гидроксида.
- Напишите уравнение соответствующей реакции.

4. Укажите, какой из перечисленных реагентов, взятый в избытке, образует со свинца иодидом растворимое комплексное соединение:

- A. раствор аммония гидроксида;
 - B. раствор аммония сульфата;
 - C. раствор калия дихромата в присутствии солей аммония;
 - D. раствор калия иодида;
 - E. раствор серной кислоты.
- Напишите уравнение соответствующей реакции.

5. Укажите, какой из перечисленных реагентов растворяет свинца сульфат:

- A. аммония оксалат;
- B. аммония сульфат;
- C. насыщенный раствор аммония ацетата;

- Д. калия иодид;
Е. калия дихромат.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

6. Подберите реагент для обнаружения катиона серебра:

- А. калия дихромат;
В. калия гексагидроксостибат;
С. олова(II) хлорид;
Д. натрия и свинца гексанитрокупрат;
Е. аммония ацетат.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

7. Укажите, какой из перечисленных реагентов, взятый в избытке, образует со свинца сульфатом растворимое комплексное соединение:

- А. аммония сульфат;
В. аммония оксалат;
С. аммония карбонат;
Д. раствор серной кислоты;
Е. раствор натрия гидроксида.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

8. Последовательность обнаружения смеси катионов II группы по систематическому ходу анализа:

- а) Pb^{2+} , Ag^+ , Hg_2^{2+}
б) Pb^{2+} , Hg_2^{2+} , Ag^+
в) Hg_2^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+
г) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}
е) Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+}

9. Осадок содержит серебра хлорид и ртути(I) хлорид. Укажите, каким реагентом необходимо подействовать, чтобы разделить катионы серебра и ртути:

- А. обработать соляной кислотой;
В. обработать натрия гидроксидом;
С. обработать горячей водой;
Д. обработать аммония ацетатом;
Е. обработать раствором аммиака.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

10. При проведении анализа смеси катионов необходимо отделить катионы II-ой группы. С помощью какого реагента проводят эту операцию?

- а) 2М раствор HCl
б) 0,2М раствор HCl
в) 2М раствор H_2SO_4
г) 3Н раствор NaOH
е) 0,1Н раствор H_2SO_4

11. Осадок содержит свинца хлорид и ртути(I) хлорид. Укажите, каким реагентом необходимо подействовать, чтобы разделить катионы свинца и ртути(I):

- А. обработать раствором аммония сульфата;
В. обработать горячей водой;
С. обработать уксусной кислотой;
Д. обработать избытком соляной кислоты;
Е. обработать раствором аммония оксалата.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

12. Антисептическими свойствами обладает катион:

- а) Pb^{2+} ;
- б) Cd^{2+} ;
- в) Ag^+ ;
- г) Cu^{2+} .

13. Белый творожистый осадок образуется при взаимодействии:

- а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и HNO_3 ;
- б) AgNO_3 и CaCl_2 ;
- в) FeCl_3 и NaOH ,
- г) CuSO_4 + NaOH .

Напишите уравнение соответствующей реакции.

14. Катион Hg_2^{2+} образует чёрный осадок с:

- а) KI ;
- б) K_2CrO_4 ;
- в) NaOH ;
- г) HCl .

Напишите уравнение соответствующей реакции.

15. Присутствие следов катионов Pb^{2+} в пищевых продуктах разрушающе действует на витамин С. При осаждении его H_2S в кислой среде образуется осадок:

- а) белого цвета;
- б) чёрного цвета;
- в) жёлтого цвета;
- г) коричневого цвета.

16. Токсичным является катион:

- а) Na^+ ;
- б) Ca^{2+} ;
- в) Pb^{2+} ;
- г) K^+ .

17. Аналитическим сигналом в реакции взаимодействия нитрата серебра с хлоридом калия является:

- а) выпадение осадка;
- б) свечение раствора;
- в) выделение газа;
- г) обесцвечивание раствора.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

18. Согласно кислотно-основной классификации катионы Ag^+ , Al^{3+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} относятся к:

- а) первой и второй группе;
- б) третьей и пятой группе;
- в) второй и третьей;
- г) второй и четвертой.

19. Чёрный осадок образуется при взаимодействии щёлочи с катионом:

- а) Pb^{2+} ;
- б) Ag^+ ;
- в) Hg_2^{2+} ;
- г) Cu^{2+} .

Напишите уравнение соответствующей реакции.

20. ГРУППОВОЙ РЕАГЕНТ НА КАТИОНЫ Ag(I) , Hg(I) , Pb(II) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ СХЕМЫ АНАЛИЗА

- 1) H_2S
- 2) NH_3
- 3) H_2O_2

- 4) NaOH
- 5) HCl
- 6) H₂SO₄

21. КАКОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХЛОРИДА СЕРЕБРА С НЕДОСТАТКОМ РАСТВОРА АММИАКА

- 1) растворение осадка
- 2) образование бурого осадка
- 3) образование черного осадка
- 4) образование желтого осадка
- 5) образование белого осадка, который быстро буреет

22. ЧТО НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ИЗБЫТКА ЩЕЛОЧИ НА РАСТВОР, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ СВИНЦА

- 1) выпадает белый аморфный осадок гидроксида свинца
- 2) аналитического эффекта не наблюдается
- 3) выпадает белый кристаллический осадок гидроксида свинца
- 4) выпадает белый осадок гидроксида свинца, который затем растворяется
- 5) выпадает желтый осадок оксида свинца

23. КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ К ОСАДКУ ХЛОРИДА СЕРЕБРА РАСТВОРА АММИАКА, А ПОТОМ РАСТВОРА АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

- 1) осадок хлорида серебра сначала растворяется, а потом выпадает белый осадок
- 2) осадок не растворяется
- 3) белый осадок растворяется, а потом выпадает желтый осадок
- 4) осадок растворяется и больше не выпадает
- 5) осадок сначала растворяется, а потом выпадает бурый осадок

24. КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЩЕЛОЧИ НА РАСТВОР, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ СЕРЕБРА

- 1) выпадает черный осадок серебра
- 2) выпадает бурый осадок оксида серебра
- 3) выпадает белый осадок гидроксида серебра, который быстро буреет
- 4) раствор окрашивается в желтый цвет
- 5) эффектов не наблюдается

25. ОБНАРУЖЕНИЕ ИОНОВ СВИНЦА ПО РЕАКЦИИ С БИХРОМАТОМ ПРОВОДЯТ В СРЕДЕ _____ КИСЛОТЫ

- 1) соляной
- 2) уксусной
- 3) угольной
- 4) муравьиной
- 5) азотной

26. УКАЖИТЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ: HgCl₂ (изб.) + NH₄OH

- 1) Hg (метал.)
- 2) Hg(OH)₂
- 3) HgO
- 4) [Hg(NH₃)₄]²⁺
- 5) [NH₂ Hg]Cl

27. КАКИЕ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ХЛОРИДА РТУТИ (I) С РАСТВОРОМ АММИАКА

- 1) Hg₂O

- 2) амидный комплекс ртути и металлическая ртуть
- 3) гидроксид ртути (I)
- 4) аммиачный комплекс ртути
- 5) черный осадок металлической ртути

28. КАКАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ НА КАТИОН СВИНЦА ЯВЛЯЕТСЯ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ

- 1) реакция с $K_2Cr_2O_7$
- 2) реакция с карбонат-ионом
- 3) реакция с KI ("золотой дождь")
- 4) реакция с избытком NaOH
- 5) реакция с сульфид-ионом

29. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ СЕРЕБРА В ВОДНОМ РАСТВОРЕ НЕОБХОДИМО ПОДЕЙСТВОВАТЬ

- 1) пероксидом водорода
- 2) нитратом калия
- 3) иодидом калия
- 4) гексацианоферратом(III) калия

30. ПРОДУКТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ РТУТИ (I) ДЕЙСТВИЕМ АММИАКА

- 1) $Hg_2Cl_2 + NH_3$
- 2) HCl
- 3) Hg
- 4) $HgCl_2$
- 5) $HgNH_2Cl$

31. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ СВИНЦА В УКСУСНОКИСЛОЙ СРЕДЕ НЕОБХОДИМО ПОДЕЙСТВОВАТЬ

- 1) нитратом калия
- 2) концентрированной серной кислотой
- 3) перекисью водорода
- 4) аммиаком
- 5) бихроматом калия

32. ПРОДУКТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ СВИНЦА(II) $Pb(NO_3)_2 + K_2Cr_2O_7 + CH_3COONa + H_2O \rightarrow$

- 1) $Na_2Pb(OH)_4$
- 2) $PbCrO_4$
- 3) Na_2CrO_4
- 4) KNO_3
- 5) K_2CrO_4

33. ОБНАРУЖЕНИЕ ИОНОВ СВИНЦА РЕАКЦИЕЙ С БИХРОМАТОМ КАЛИЯ ПРОВОДЯТ

- 1) при недостатке ионов $Cr_2O_7^{2-}$
- 2) при избытке ионов $Cr_2O_7^{2-}$
- 3) в присутствии HNO_3
- 4) в присутствии $CH_3COOH + CH_3COONa$
- 5) в присутствии NaOH

34. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИДЕНТИФИЦИРОВАЛИ КАТИОНЫ СЕРЕБРА В ЛЕКАРСТВЕННОЙ СУБСТАНЦИИ. КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЩЕЛОЧИ НА РАСТВОР, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ Ag^+ ?

- 1) выпадает черный осадок серебра, который растворяется
- 2) выпадает бурый осадок оксида серебра
- 3) выпадает белый осадок гидроксида серебра, который бурет
- 4) раствор окрашивается в желтый цвет, затем бурет
- 5) раствор окрашивается в черный цвет

35. К ИССЛЕДУЕМОМУ РАСТВОРУ ПРИБАВИЛИ 2М раствор HCl . ПРИ ЭТОМ ОБРАЗОВАЛСЯ БЕЛЫЙ ОСАДОК, КОТОРЫЙ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ПОЛНОСТЬЮ РАСТВОРИЛСЯ. КАКОЙ КАТИОН ПРИСУТСТВУЕТ В РАСТВОРЕ?

- 1) Pb^{2+}
- 2) Ba^{2+}
- 3) Mg^{2+}
- 4) Ag^+
- 5) Hg_2^{2+}

36. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИДЕНТИФИЦИРОВАЛИ КАТИОНЫ СВИНЦА. КАКОЙ ОСАДОК ВЫПАДАЕТ ПРИ ДЕЙСТВИИ ИЗБЫТКА ЩЕЛОЧИ НА РАСТВОР, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ Pb^{2+} ?

- 1) белый аморфный осадок гидроксида свинца
- 2) осадок в данных условиях не выпадает
- 3) белый кристаллический осадок гидроксида свинца
- 4) белый осадок гидроксида свинца, который затем растворяется
- 5) желтый осадок оксида свинца

37. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИДЕНТИФИЦИРОВАЛИ ФАРМПРЕПАРАТ «КОЛЛАРГОЛ», СОДЕРЖАЩИЙ КАТИОНЫ СЕРЕБРА, ДЕЙСТВИЕМ HCl . КАКИЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ХЛОРИДА СЕРЕБРА С ИЗБЫТКОМ РАСТВОРА АММИАКА?

- 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
- 2) $[\text{Ag}_4(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}$
- 3) AgOH
- 4) AgNH_2
- 5) реакция не идет

38. К РАВНОВЕСИЮ, КОТОРОЕ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В РАСТВОРЕ СЛАБОГО ЭЛЕКТРОЛИТА МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ И ИОНАМИ, МОЖНО ПРИМЕНИТЬ ЗАКОН ДЕЙСТВИЯ МАСС И ЗАПИСАТЬ ВЫРАЖЕНИЕ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ. ДЛЯ ДИССОЦИАЦИИ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ ИМЕЕТ ВИД:

- 1) $K = [\text{H}^+] \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-] / [\text{CH}_3\text{COOH}]$
- 2) $K = [\text{H}^+] \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^+] \cdot [\text{CH}_3\text{COOH}]$
- 3) $K = [\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{H}^+] / [\text{CH}_3\text{COO}^-]$
- 4) $K = [\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{H}^+] \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-]$
- 5) $K = [\text{CH}_3\text{COOH}] / [\text{H}^+] \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-]$

39. ДЛЯ СЛАБЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ СТЕПЕНЬ ДИССОЦИИАЦИИ ВОЗРАСТАЕТ ПРИ РАЗБАВЛЕНИИ РАСТВОРА. ПРИ ЭТОМ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ СТЕПЕНИ ДИССОЦИИАЦИИ ЗАПИСЫВАЕТСЯ В ВИДЕ $\alpha \approx \sqrt{K/C}$

- 1) температурой раствора
- 2) концентрацией раствора
- 3) pH раствора
- 4) ионной силой раствора
- 5) активностью ионов раствора

40. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР, СОДЕРЖАЩИЙ КАТИОНЫ II-ЕЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ. КАКОЙ РЕАКТИВ ЯВЛЯЕТСЯ ГРУППОВЫМ РЕАГЕНТОМ ДЛЯ ЭТОЙ ГРУППЫ КАТИОНОВ?

- 1) 0,1M раствор $H_2SO_4 + C_2H_5OH$
- 2) 1M раствор $H_2SO_4 + C_2H_5OH$
- 3) 1M раствор $HCl + C_2H_5OH$

Тесты к занятию 5 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов III аналитической группы»

1. Раствор содержит бария хлорид и кальция хлорид. Укажите, каким реагентом можно разделить катионы бария и кальция:

- a) насыщенным раствором натрия карбоната
- b) раствором калия дихромата в присутствии ацетат-ионов
- c) раствором натрия гидрофосфата
- d) раствором аммония оксалата
- e) раствором серной кислоты

2. Летучие соли кальция окрашивают бесцветное пламя газовой горелки в:

- a) карминово-красный цвет
- b) желто-зеленый цвет
- c) кирпично-красный цвет
- d) фиолетовый цвет
- e) желтый цвет

3. Какой реакцией можно открыть катион Ba^{2+} в присутствии катионов Ca^{2+} и Sr^{2+} :

- a) с раствором калия гексацианоферрата(II) в присутствии солей аммония
- b) с раствором натрия гидрофосфата
- c) с раствором калия дихромата в присутствии ацетат-ионов
- d) с серной кислотой
- e) с раствором натрия карбоната/

4. Летучие соли стронция окрашивают пламя газовой горелки в:

- ?a) кирпично - красный цвет
- ?b) желтый цвет
- ?c) карминово - красный цвет
- ?d) фиолетовый цвет
- ?e) зеленовато-желтый цвет

5. Жёлтый осадок с дихроматом калия образует катион:

- 1) Fe^{3+}
- 2) Ca^{2+}
- 3) Ba^{2+} ;

4) Al^{3+} .

6. С выпадением белого осадка протекает реакция между:

- 1) BaCl_2 и H_2SO_4 ;
- 2) BaCl_2 и K_2CrO_4 ;
- 3) FeSO_4 и $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- 4) Na_2CO_3 и HCl .

Привести эту реакцию

7. Гипсовая вода является реагентом на катион:

- 1) Ba^{+2} ;
- 2) Sr^{+2} ;
- 3) K^+ .
- 4) Na^+ .

Привести уравнение реакции.

8. В карминово-красный цвет окрашивают пламя горелки катионы:

- 1) Ba^{2+} ;
- 2) Sr^{2+} ;
- 3) K^+ ;
- 4) Na^+ .

9. С каким из перечисленных реагентов катион Ba^{2+} образует жёлтый осадок:

- 1) H_2SO_4 ;
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$;
- 3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
- 4) Na_2CO_3 .

Привести уравнение данной реакции.

10. Щавелевокислый аммоний образует белый осадок с катионами:

- 1) Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} ;
- 2) K^+ , Na^+ , NH_4^+ ;
- 3) Ca^{2+} , Na^+ , K^+ ;
- 4) K^+ , Zn^{2+} , Fe^{3+} .

11. Групповым реагентом на III группу катионов является:

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$;
- 2) H_2SO_4 ;
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$;
- 4) HCl .

12. Укажите, какой реакцией можно обнаружить ионы стронция в присутствии ионов кальция:

- 1) реакцией с гипсовой водой;
- 2) реакцией с серной кислотой;
- 3) реакцией с аммония оксалатом;
- 4) реакцией с калия дихроматом;
- 5) реакцией с калия гексацианоферратом(II).

Напишите уравнение соответствующей реакции.

13. Укажите, какой из перечисленных катионов окрашивает пламя горелки в желто-зеленый цвет:

- 1) кальций;
- 2) натрий;
- 3) барий;
- 4) стронций;
- 5) калий.

14. Какой из перечисленных реактивов является групповым реагентом III аналитической группы?:

- 1) раствор калия дихромата;
- 2) раствор хлороводородной кислоты;
- 3) раствор калия иодида;
- 4) раствор серной кислоты.

Напишите уравнение соответствующих реакций.

15. Каким реагентом обнаруживают ион стронция в присутствии иона кальция?

- A. калия хроматом;
- B. калия карбонатом;
- C. гипсовой водой;
- D. серной кислотой;
- E. аммония оксалатом.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

16. Какие из утверждений верны?

- A) Хромат-ионы и дихромат-ионы являются качественными на катионы Ba^{2+} .
- B) Катионы Ca^{2+} не дают осадков ни с хромат-ионами, ни с дихромат-ионами.

- 1) Верно только A
- 2) Верно только B
- 3) Верны оба утверждения
- 4) Оба утверждения неверны.

17. Оксалат аммония $(NH_4)_2C_2O_4$ образует белые осадки с группой катионов:

- 1) Na^+ , K^+ ;
- 2) Ca^{2+} и Ba^{2+} ;
- 3) NH_4^+ и K^+ ;
- 4) Zn^{2+} и Al^{3+} .

18. Содержание этого катиона в костях и зубах составляет до 99%, в крови – около 1%. Он влияет на проницаемость клеточных мембран и свёртываемость крови. Это катион:

- 1) K^+ ;
- 2) Ca^{2+} ;
- 3) Fe^{3+} ;
- 4) Na^+ .

19. Какие из утверждений верны?

A) Оксалат аммония качественный реактив на катионы Ca^{2+} и Ba^{2+} .

B) Растворимость оксалата кальция в воде меньше, чем оксалата бария.

- 1) Верно только A
- 2) Верно только B
- 3) Верны оба утверждения
- 4) Оба утверждения неверны.

20. Специфической для катиона Ba^{2+} является реакция:

- 1) $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2HCl$;
- 2) $BaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 = BaC_2O_4 \downarrow + 2NH_4Cl$;
- 3) $2BaCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2O = 2BaCrO_4 + 2KCl + 2HCl$.
- 4) $BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$.

Привести уравнение данной реакции.

21. Какой катион участвует в свёртываемости крови, нормализует возбудимость нервной системы и содержится в костях?

- 1) Ba^{2+} ;
- 2) Fe^{3+} ;
- 3) Ca^{2+} ;

4) Li^+ .

22. СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТИОНАМИ И РЕАКТИВАМИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМИ ДЛЯ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ

Катион	Реактив
1. Ba^{2+}	1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
2. Sr^{2+}	2) NaCl
3. Ca^{2+}	3) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
	4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

23. КАКОЙ ОСАДОК ВЫПАДАЕТ ПЕРВЫМ, ЕСЛИ К РАСТВОРУ, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ ИОНЫ Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} В РАВНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ, ПРИБАВЛЯТЬ РАСТВОР СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

- 1) BaSO_4
- 2) SrSO_4
- 3) CaSO_4
- 4) одновременно все соли
- 5) осадок не образуется

24. КАКОЙ ЦВЕТ ИМЕЮТ РАСТВОРЫ, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАТ КАТИОНЫ III ГРУППЫ ПО КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

- 1) желтый
- 2) бурый
- 3) зеленоватый
- 4) голубой
- 5) бесцветный

25. КАКАЯ РЕАКЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КАТИОНА КАЛЬЦИЯ ЯВЛЯЕТСЯ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ

- 1) с оксалатом аммония
- 2) с серной кислотой, микрокристаллоскопическая
- 3) окраска пламени
- 4) с карбонатом аммония
- 5) с хроматом калия

26. ЧЕМ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ III АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГРУППА КАТИОНОВ ПО КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

- 1) групповой реагент отсутствует
- 2) образованием малорастворимого осадка с хлороводородной кислотой
- 3) образованием малорастворимого осадка с избытком раствора аммиака
- 4) образованием малорастворимого осадка с избытком раствора щелочи
- 5) образованием малорастворимого осадка с серной кислотой

27. КАК РАЗДЕЛИТЬ СМЕСЬ ИОНОВ Ba^{2+} И Pb^{2+}

- 1) прибавить раствор NaOH
- 2) прибавить H_2SO_4 , а потом NaOH
- 3) прибавить $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 4) прибавить KI
- 5) прибавить HCl

28. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ НАСЫЩЕННЫЙ РАСТВОР

- 1) BaSO_4

- 2) SrSO_4
- 3) MgSO_4
- 4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

29. ОСАЖДЕНИЕ КАТИОНОВ СТРОНЦИЯ В ВИДЕ ЕГО СУЛЬФАТА ПРОВОДЯТ

- 1) при охлаждении
- 2) при нагревании
- 3) насыщенным раствором сульфата кальция
- 4) насыщенным раствором сульфата бария
- 5) в присутствии аммиачного буферного раствора

30. ИОНЫ КАЛЬЦИЯ В УКСУСНОКИСЛОЙ СРЕДЕ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ РЕАКЦИЕЙ С

- 1) хлоридом серебра
- 2) нитратом натрия
- 3) оксалатом аммония
- 4) нитратом аммония

31. ОБНАРУЖЕНИЕ ИОНОВ Ba^{2+} ПО РЕАКЦИИ $2\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{BaCrO}_4 + 2\text{KCl} + 2\text{HCl}$ проводят при pH, равном

- 1) 1-3
- 2) 3-5
- 3) 5-6
- 4) 7
- 5) 9-11

32. ХАРАКТЕРНАЯ ФОРМА КРИСТАЛЛОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ Ca^{2+} С СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ В РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРАХ

- 1) октаэдрическая
- 2) тетраэдрическая
- 3) кубическая
- 4) звездчатая
- 5) игольчатая

33. ПРОДУКТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ БАРИЯ ДЕЙСТВИЕМ БИХРОМАТА КАЛИЯ $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \dots$

- 1) BaCr_2O_7
- 2) BaCrO_4
- 3) K_2CrO_4
- 4) CrCl_3
- 5) CH_3COOH

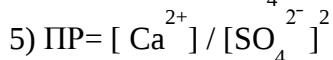
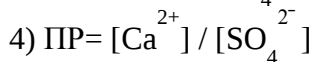
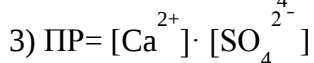
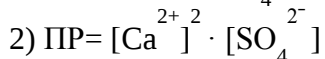
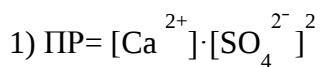
34. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР, СОДЕРЖАЩИЙ КАТИОНЫ Ba^{2+} , Ca^{2+} и Sr^{2+} . ПРИ ДЕЙСТВИИ ГРУППОВОГО РЕАГЕНТА ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИ ПОЛНОГО ОСАЖДЕНИЯ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ НЕОБХОДИМО ПРИБАВИТЬ:

- 1) этиловый спирт
- 2) хлороформ
- 3) гипсовую воду

4) минеральную кислоту

5) аммиак

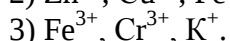
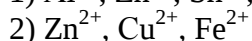
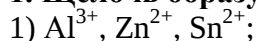
35. В НАСЫЩЕННОМ РАСТВОРЕ СУЛЬФАТА КАЛЬЦИЯ УСТАНОВИЛОСЬ РАВНОВЕСИЕ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ И ИОНАМИ. КАК ЗАПИСАТЬ ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВЕДЕНИЯ РАСТВОРИМОСТИ ДЛЯ CaSO_4 ?



Модульное занятие №1
включают тесты к занятию 1-5.

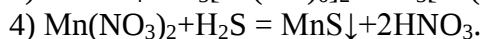
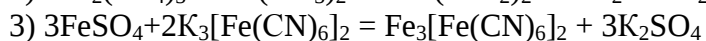
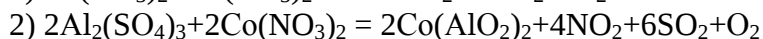
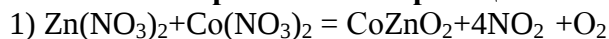
Тесты к занятию 7 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов IV аналитической группы»

1. Щёлочь образует белые осадки со следующей группой катионов:



Привести уравнения соответствующих реакций.

2. Какая из перечисленных реакций является реакцией образования «зелени Ринмана»?



3. Катионы Cr^{3+} и Al^{3+} осаждаются групповым реагентом в виде:

1) сульфидов;

2) карбонатов;

3) гидроксидов;

4) сульфатов.

Привести уравнения соответствующих реакций.

4. Катионы Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , Sn^{2+} относятся к:

1) первой группе;

2) второй группе;

3) третьей группе,

4) четвертой группе.

5. Из перечисленных ниже веществ подберите групповой реагент для катионов III аналитической группы:

1) раствор серной кислоты;

2) раствор сульфида аммония в присутствии NH_4OH ;

3) раствор гидроксида калия;

4) гипсовая вода;

6. Из перечисленных ниже веществ выберите реагент для разделения осадков $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{Al}(\text{OH})_3$:

- A. CH_3COOH ;
- B. HCl ;
- C. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
- D. H_2O горячая;
- E. H_2O холодная.

7. Используя кислотно-основную классификацию, укажите, к каким аналитическим группам относятся следующие катионы:

- а) Cr^{3+} ;
- б) Fe^{2+} ;
- в) Ni^{2+} ;
- г) Sn(II) ;
- д) Sb(V) ;

8. К IV группе катионов по кислотно-основной классификации не относится

- а) Al^{3+}
- б) Pb^{2+}
- в) Zn^{2+}
- г) Cr^{3+}
- д) Sn^{2+}

9. Цвет ZnS

- а) желтый
- б) темно-коричневый
- в) розовый
- г) черный
- д) белый

10. Аналитический эффект при действии группового реагента катионы IV группы

- а) осадок сульфатов белого цвета
- б) осадок хлоридов белого цвета
- в) растворение первоначально образовавшихся осадков гидроксидов
- г) образование осадков гидроксидов, не растворимых в избытке реагента
- д) образование аммиачных комплексов

11. Цвет водного раствора катиона хрома (III):

- а) красный
- б) темно-зеленый
- в) синий
- г) розовый
- д) голубой

12. Катион цинка обнаруживают по реакции с

- а) ализарином
- б) реактивом Несслера
- в) дитизоном
- г) диметилглиоксимом
- д) аммиаком

13. Катион алюминия обнаруживают по реакции с

- а) ализарином
- б) реактивом Несслера
- в) дитизоном
- г) диметилглиоксимом
- д) аммиаком

14. Катион хрома (III) обнаруживают по реакции с

- а) $\text{NaOH}_{\text{недост.}}$

- б) NaOH , H_2O_2 , H_2SO_4
- в) $\text{NaOH}_{\text{изб.}}$
- г) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- д) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

15. Катион олова (II) обнаруживают по реакции с

- а) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, NaOH
- б) NaOH , H_2O_2 , H_2SO_4
- в) $\text{NaOH}_{\text{изб.}}$
- г) NaBiO_3
- д) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

16. Катионы IV группы, обнаружение которых проводят с использованием реакций окисления-восстановления

- а) Al^{3+} , Sn^{2+}
- б) Al^{3+} , Cr^{3+}
- в) Sn^{2+} , Cr^{3+}
- г) Al^{3+} , Zn^{2+}
- д) Zn^{2+} , Cr^{3+}

17. Какая реакция не является характерной на катион цинка

- 1) с раствором аммиака
- 2) с сероводородом
- 3) со щелочами
- 4) с ализарином
- 5) с дитизоном

18. Какая реакция является характерной на катион хрома (iii)

- 1) со щелочью или с раствором аммиака
- 2) получение надхромовой кислоты
- 3) окисление ионов хрома (III) до ионов хромата в щелочной среде
- 4) окисление ионов хрома (III) до ионов дихромата в кислой среде
- 5) с сульфид-ионами

19. Какой цвет имеют растворы, которые содержат катионы III группы по кислотно-основной классификации

- 1) желтый
- 2) бурый
- 3) зеленоватый
- 4) голубой
- 5) бесцветный

20. Какие катионы мешают определению катиона цинка с $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

- 1) Sn^{2+}
- 2) Ca^{2+}
- 3) Fe^{3+}
- 4) Co^{2+}
- 5) Al^{3+}

21. С помощью какого реагента можно отделить катионы хрома от алюминия

- 1) перекисью водорода в аммиачной среде
- 2) перекисью водорода в кислой среде
- 3) избытком щелочи, при нагревании
- 4) избытком аммиака

5) кристаллическим хлоридом аммония при нагревании

22. Указать реагенты, которыми можно обнаружить Zn^{2+}

- 1) диметилглиоксим
- 2) дитизон
- 3) 8-оксихинолин
- 4) тиоцианат натрия
- 5) ализарин

23. Укажите группу ионов, которые образуют гидроксокомплексы

- 1) Co^{3+} , Ni^{2+} , Zn^{2+}
- 2) Al^{3+} , Ag^{+} , Hg^{2+}
- 3) Cu^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{3+}
- 4) Zn^{2+} , Sn^{2+} , Cr^{2+}
- 5) Zn^{2+} , Mg^{2+} , Hg^{2+}

24. Чем характеризуется III аналитическая группа катионов по кислотно-основной классификации

- 1) групповой реагент отсутствует
- 2) образованием малорастворимого осадка с хлороводородной кислотой
- 3) образованием малорастворимого осадка с избытком раствора аммиака
- 4) образованием малорастворимого осадка с избытком раствора щелочи
- 5) образованием малорастворимого осадка с серной кислотой

25. Какой цвет имеют соединения хрома (III) в щелочной среде

- 1) бесцветный
- 2) зеленый
- 3) серый
- 4) желтый
- 5) синий

26. Какой катион IV группы мешает определению катиона цинка с дитизоном

- 1) Cr^{3+}
- 2) As^{3+}
- 3) Al^{3+}
- 4) Sn
- 5) ни один не мешает

27. Действием какого реагента можно разделить Al^{3+} и Cr^{3+}

- 1) кристаллический хлорид аммония после воздействия группового реагента
- 2) дитизон
- 3) 8-оксихинолин
- 4) тиоцианат натрия
- 5) дифенилкарбазид

28. Для обнаружения ионов алюминия(III) в среде с $pH = 5$ необходимо подействовать

- 1) нитратом калия
- 2) концентрированной серной кислотой
- 3) 8-оксихинолином
- 4) пероксидом водорода
- 5) бихроматом калия

29. Катионы Al^{3+} осаждают 8-оксихинолином при pH , равном

- 1) 5
- 2) 6

- 3) 7
- 4) 8
- 5) 9

30. В химико-аналитической лаборатории определяли катионы IV аналитической группы. какой реактив является групповым реагентом для этих катионов?

- 1) групповой реагент отсутствует
- 2) 1М раствор H_2SO_4 + 3% раствор H_2O_2
- 3) 6М раствор $NaOH$ + C_2H_5OH
- 4) 0,2М раствор H_2SO_4 + C_2H_5OH
- 5) 6М раствор $NaOH$ + 3% раствор H_2O_2

31. В лаборатории исследовали растворы со смесями катионов. какой раствор содержит катионы только IV аналитической группы?

- 1) Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , As^{5+}
- 2) Ba^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , As^{5+}
- 3) Bi^{3+} , Hg^{2+} , Cr^{3+} , As^{3+}
- 4) Al^{3+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} , Sb^{5+}
- 5) Fe^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} , As^{5+}

32. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали катион алюминия с помощью реакции с ализарином. результатом данной реакции является образование внутрикомплексной соли или «алюминиевого лака». какого цвета данное соединение?

- 1) бледно-розового
- 2) ярко-красного
- 3) ярко-зеленого
- 4) бледно-красного
- 5) ярко-желтого

33. В кислой среде ионы $As(III)$ и $As(V)$ восстанавливаются металлическим цинком до $AsH_3\uparrow$, который идентифицируют по почернению фильтровальной бумаги. каким реактивом смачивают фильтровальную бумагу для идентификации газообразного мышьяковистого водорода?

- 1) $AgNO_3$
- 2) NH_3
- 3) $Pb(CH_3COO)_2$
- 4) $AgNO_2$
- 5) Hg_2Cl_2

34. в химико-аналитической лаборатории исследовали раствор, содержащий смесь катионов IV аналитической группы. с помощью какого реактива можно идентифицировать катион Zn^{2+} в присутствии других катионов IV аналитической группы?

- 1) ализарина
- 2) натрия ацетата
- 3) дитизона
- 4) олова (II) хлорида
- 5) кобальта нитрата

35. В химико-аналитической лаборатории исследовали раствор, содержащий соль цинка. при взаимодействии исследуемого раствора с $K_4[Fe(CN)_6]$ образовался белый осадок двойной соли. в какой среде должна протекать данная реакция?

- 1) сильноокислая
- 2) сильнощелочная
- 3) нейтральная
- 4) слабоокислая
- 5) слабощелочная

36. Для идентификации солей алюминия используют их свойство при прокаливании с $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ образовывать кобальта алюминат. какого цвета данное соединение?

- 1) синего
- 2) красного
- 3) зеленого
- 4) желтого
- 5) фиолетового

37. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали катионы олова. в результате определенной реакции выпал белый осадок, который быстро почернел. какой реактив использовался?

- 1) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$
- 2) $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$
- 3) AgNO_3
- 4) Hg_2Cl_2
- 5) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

38. В химико-аналитической лаборатории для создания необходимого pH среды использовали ацетатный буферный раствор. какое уравнение нужно применить для расчета pH буферного раствора?

- 1) $\text{pH} = \text{pK}_a - \lg \left(\frac{C_{\text{кислоты}}}{C_{\text{соли}}} \right)$
- 2) $\text{pH} = \text{pK}_a + \lg \left(\frac{C_{\text{кислоты}}}{C_{\text{соли}}} \right)$
- 3) $\text{pH} = \text{pK}_a \cdot \lg \left(\frac{C_{\text{кислоты}}}{C_{\text{соли}}} \right)$
- 4) $\text{pH} = \text{pK}_a - \lg C_{\text{кислоты}}$
- 5) $\text{pH} = \text{pK}_a - \lg C_{\text{соли}}$

39. Одним из часто применяемых буферов является формиатная буферная смесь. из каких компонентов она состоит?

- 1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
- 2) $\text{HCOOH} + \text{HCOONa}$
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$
- 4) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- 5) $\text{NaOH} + \text{NaCl}$

40. В контрольно-аналитической лаборатории проводят исследование лекарственного вещества, содержащего катионы цинка. какой реактив нужно использовать для идентификации этого катиона?

- 1) дитизон
- 2) сероводород
- 3) ализарин
- 4) аммиак
- 5) щелочь

Тесты к занятию 8 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов V аналитической группы»

1. Используя кислотно-основную классификацию, укажите, к каким аналитическим группам относятся следующие катионы:

- а) Cu^{2+} ;
- б) Fe^{3+} ;
- в) Na^{+} ;
- г) Zn^{2+} ;
- д) Pb^{2+} ;

2. К V группе катионов по кислотно-основной классификации относится

- а) Al^{3+}
- б) Pb^{2+}
- в) Fe^{2+}
- г) Cr^{3+}
- д) Sn^{2+}

3. Цвет оксихинолината магния

- а) желтый
- б) темно-коричневый
- в) розовый
- г) желто-зеленый
- д) белый

4. Аналитический эффект при действии группового реагента катионы V группы

- а) осадок сульфатов белого цвета
- б) осадок хлоридов белого цвета
- в) растворение первоначально образовавшихся осадков гидроксидов
- г) образование осадков гидроксидов, не растворимых в избытке реагента
- д) образование аммиачных комплексов

5. Катион V группы, образующий гидроксид коричневого цвета

- а) Fe^{2+}
- б) Mg^{2+}
- в) Fe^{3+}
- г) Mn^{2+}
- д) Bi^{3+}

6. Катион V группы, образующий гидроксид зеленоватого цвета

- а) Fe^{2+}
- б) Mg^{2+}
- в) Fe^{3+}
- г) Mn^{2+}
- д) Bi^{3+}

7. Катион железа(II) обнаруживают по реакции с

- а) NaOH
- б) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- в) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- г) NaBiO_3
- д) NH_4NCS

8. Катион марганца (II) обнаруживают по реакции с

- а) NaOH
- б) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- в) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- г) NaBiO_3
- д) NH_4NCS

9. Цвет соединения Fe_2S_3

- а) желтый
- б) черный
- в) розовый
- г) синий
- д) белый

10. Реакцию на катион магния с Na_2HPO_4 проводят в

- а) кислой среде
- б) нейтральной среде
- в) щелочной среде
- г) в среде аммиачного буферного раствора
- д) в среде ацетатного буферного раствора

11. Катион Fe^{3+} образует тёмно-синий осадок с:

- 1) NaOH ;
- 2) CH_3COONa ;
- 3) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- 4) KSCN .

Напишите уравнение соответствующей реакции.

12. Персульфатом аммония окисляют катион:

- 1) Mn^{2+} ;
- 2) Fe^{2+} ;
- 3) Zn^{2+} ;
- 4) Co^{2+} .

Напишите уравнение соответствующей реакции.

13. Из перечисленных ниже веществ подберите групповой реагент для катионов V аналитической группы:

- 1) раствор соляной кислоты;
- 2) раствор цинкуранилацетата;
- 3) раствор калия гексагидроксостибата;
- 4) раствор натрия гидроксида;
- 5) группового реагента нет.

14. Реакция образования «берлинской лазури» выражается ионным уравнением:

- 1) $\text{Fe}^{3+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$;
- 2) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$;
- 3) $\text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$;
- 4) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$.

15. В состав хлорофилла входит катион:

- 1) Ca^{2+} ;
- 2) K^+ ;
- 3) Mg^{2+} ;
- 4) Ba^{2+} .

16. Раствор окрашивается в кроваво-красный цвет при взаимодействии катиона Fe^{3+} с:

- 1) NaOH ;
- 2) KCNS ;
- 3) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- 4) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

17. Реакция получения «турнбулевой сини» выражается уравнением:

- 1) $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 = \text{CoZnO}_2 + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$;
- 2) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$;

- 3) $\text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
4) $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 12\text{KCl}$.

18. Цвет водного раствора соли FeCl_3 :

- a) темно-зеленый
- b) синий
- c) зеленый
- d) розовый
- e) желтый.

19. Какая, из указанных реакций, является качественной на ион магния (Mg^{2+}):

- 1) $\text{MgCl}_2 + 2\text{KNO}_3 = 2\text{KCl} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_4\text{OH} \xrightarrow{\text{NH}_4\text{Cl}} \text{MgNH}_4\text{PO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaCl} + \text{MgSO}_4$

20. Персульфатом аммония окисляют катион:

- 1) Mn^{2+} ;
- 2) Fe^{2+} ;
- 3) Zn^{2+} ;
- 4) Co^{2+} .

Напишите уравнение соответствующей реакции.

21. Реактивы, с помощью которых можно обнаружить ионы железа (III) в водном растворе, в отсутствии мешающего влияния других ионов

- 1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 2) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4) NH_4SCN
- 5) KI
- 6) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

22. Реактивы, с помощью которых можно обнаружить ионы железа (II) в водном растворе, в отсутствии мешающего влияния других ионов

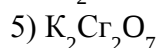
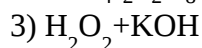
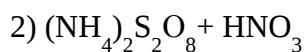
- 1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 2) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4) NH_4SCN
- 5) KI
- 6) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

23. Гидроксиды каких катионов V аналитической группы по кислотно-основной классификации быстро окисляются кислородом воздуха

- 1) марганца (II)
- 2) марганца (II) и железа (II)
- 3) железа (II)
- 4) железа (III)
- 5) марганца (IV)

24. Какие реагенты используются для определения катиона марганца (II)

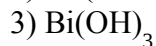
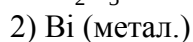
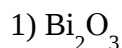
- 1) $\text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$



25. какие лиганды образуют с ионом Fe^{3+} комплексы темно-красного цвета



26. Укажите продукты реакции: $\text{BiCl}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ (изб.)



27. В какой среде проходит реакция на магний с гидрофосфатом натрия

1) в нейтральной

2) в щелочной

3) в присутствии аммиачного буфера

4) в присутствии ацетатного буфера

5) в кислой

28. Какими реагентами можно обнаружить Fe^{3+}

1) дитизон

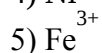
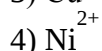
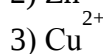
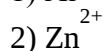
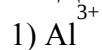
2) 8-оксихинолин

3) тиоцианат натрия

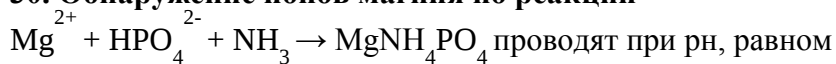
4) диметилглиоксим

5) ализарин.

29. Для открытия каких ионов используют тиоцианат натрия



30. Обнаружение ионов магния по реакции



1) 1

2) 5

3) 7

4) 9

5) 12

31. Реакцию осаждения MgNH_4PO_4 проводят

1) при pH = 9

- 2) при $pH < 7$
- 3) при нагревании
- 4) в присутствии NH_4Cl
- 5) в присутствии ионов Ca^{2+}

32. Для обнаружения железа(II) в кислой среде необходимо подействовать

- 1) гексацианоферратом(III) калия
- 2) гексацианоферратом(II) калия
- 3) роданидом аммония
- 4) карбонатом натрия
- 5) концентрированной серной кислотой

33. Для обнаружения ионов железа (III) в кислой среде можно подействовать

- 1) пероксидом водорода
- 2) концентрированной серной кислотой
- 3) гексацианоферратом(II) калия
- 4) гексацианоферратом(III) калия
- 5) бихроматом калия
- 6) роданидом аммония

34. реакцию обнаружения ионов $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + [Fe(CN)_6]^{3-}$ проводят при pH, равном

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 7
- 4) 9
- 5) 12

35. Для обнаружения ионов висмута(III) в щелочной (NaOH) среде необходимо подействовать

- 1) концентрированной серной кислотой
- 2) станнатом(II) натрия
- 3) гексацианоферратом(III) калия
- 4) бихроматом калия
- 5) нитратом калия

36. в химико-аналитической лаборатории необходимо провести анализ раствора, содержащего катионы V аналитической группы. какой реактив является групповым реагентом для этих катионов?

- 1) групповой реагент отсутствует
- 2) концентрированный раствор соляной кислоты
- 3) концентрированный раствор аммиака
- 4) концентрированный раствор гидроксида натрия
- 5) концентрированный раствор серной кислоты

37. в систематическом ходе анализа раствора, содержащего катионы Fe^{3+} , Mg^{2+} , Bi^{3+} , Sb (III) и Sb (V), на него подействовали раствором натрия гидроксида, вследствие чего выпали осадки соответствующих гидроксидов. какой катион после этого можно отделить действием хлорида аммония?

- 1) Mg^{2+}
- 2) Sb (III)
- 3) Fe^{3+}
- 4) Bi^{3+}
- 5) Sb (V)

38. В химико-аналитической лаборатории вследствие гидролиза солей висмута, сурьмы (III) и сурьмы (V) образовались белые осадки основных солей $\text{SbOCl}\downarrow$, $\text{SbO}_2\text{Cl}\downarrow$, $\text{BiONO}_3\downarrow$.

в чем можно растворить образовавшиеся соли?

- 1) щелочь
- 2) аммиак
- 3) спирт
- 4) ацетон
- 5) кислота

39. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали катион магния с помощью реакции с натрия гидрофосфатом. какой аналитический эффект наблюдается при этом

- 1) окрашивание раствора в желтый цвет
- 2) выпадение белого кристаллического осадка
- 3) выпадение желтого кристаллического осадка
- 4) окрашивание раствора в красный цвет
- 5) окрашивание раствора в фиолетовый цвет

40. Катионы железа (II), (III) образуют с сульфосалициловой кислотой комплексы различного цвета в зависимости от pH раствора. какого цвета комплекс образуется при $\text{pH} = 1,8 - 2,5$?

- 1) красного
- 2) синего
- 3) фиолетового
- 4) белого
- 5) оранжевого

Тесты к занятию 8 по теме: «Реакции и анализ смеси катионов VI аналитической группы»

1. Используя кислотно-основную классификацию, укажите, к каким аналитическим группам относятся следующие катионы:

- а) K^+ ;
- б) Ca^{2+} ;
- в) Ag^+ ;
- г) Mn^{2+} ;
- д) Cd^{2+} ;

2. К VI группе катионов по кислотно-основной классификации относится

- а) Ni^{2+}
- б) Pb^{2+}
- в) Sn^{4+}
- г) Cr^{3+}
- д) Fe^{3+}

3. Цвет продукта, образованного катионом никеля(II) с групповым реагентом в водном растворе

- а) интенсивно синий
- б) бесцветный
- в) голубой
- г) желто-зеленый
- д) белый

4. Цвет водного раствора соли кобальта(II)

- а) синий
- б) розовый

- в) голубой
- г) темно-зеленый
- д) белый

5. Катион VI группы, не вступающий в реакции окисления-восстановления

- а) Co^{2+}
- б) Hg^{2+}
- в) Ni^{2+}
- г) Cd^{2+}
- д) Cu^{2+}

6. Катион меди(II) обнаруживают по реакции с

- а) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- б) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_{\text{изб.}}$
- в) NaBiO_3
- г) H_2S
- д) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

7. Цвет диметилглиоксимата никеля

- а) красный
- б) бурый
- в) голубой
- г) черный
- д) белый

8. Катион ртути (II) обнаруживают по реакции с

- а) KI
- б) H_2S
- в) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- д) Na_2HPO_4

9. Катион VI группы, который можно обнаружить только по систематическому ходу анализа

- а) Co^{2+}
- б) Hg^{2+}
- в) Ni^{2+}
- г) Cd^{2+}
- д) Cu^{2+}

10. Интенсивно-синюю окраску имеет аммиакат

- а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
- б) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- в) $[\text{Hg}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- г) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
- д) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

11. Реактив Чугаева это реагент на катион:

- 1) Al^{3+} ;
- 2) Co^{2+} ;
- 3) Ni^{2+} ;
- 4) Fe^{3+} .

12. Обнаружению Ni^{2+} с диметилглиоксимом мешает катион:

- а) Ca^{2+}
- б) Cd^{2+}
- в) Mn^{2+}
- д) Fe^{2+}

е) Hg^{2+}

13. Краткому ионному уравнению $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ соответствует взаимодействие пары веществ:

а) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$;

б) $\text{CuSO}_4 + \text{NH}_3$;

в) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$;

г) $\text{CuCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH}$.

14. Реакция среды в растворе сульфата меди (II), потому что.....

15. Катион Cu^{+2} с раствором аммиака образует осадок:

а) красный;

б) сине-зелёный;

в) голубой;

г) желтый.

16. Токсичным является катион:

а) Cd^{2+} ;

б) Mg^{2+} ;

в) Ag^+ ;

г) K^+ .

17. Осадок голубого цвета образуется в результате реакции между:

а) CuO и H_2SO_4 ;

б) CuCl_2 и AgNO_3 ;

в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и NaOH ;

г) CuCl_2 и KI .

18. КАКИЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИМЕЮТ ГИДРОКСИДЫ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПО КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

1) амфотерные, растворимые в избытке щелочей

2) нерастворимые в избытке щелочей

3) нерастворимые в избытке аммиака

4) растворимые в воде

5) образуют аммиакаты, которые растворимы в воде

19. КАКИЕ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ В РАСТВОРЕ БЕСЦВЕТНЫ

1) Ni^{2+}

2) Cu^{2+}

3) Co^{2+}

4) Hg^{2+}

5) Cu^{2+} и Co^{2+}

20. КАКОЙ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПРИСУТСТВУЕТ В РАСТВОРЕ, ЕСЛИ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ТИОЦИАНАТА АММОНИЯ И АМИЛОВОГО СПИРТА ОБРАЗУЕТСЯ КОЛЬЦО, ОКРАШЕННОЕ В СИНЕ-ГОЛУБОЙ ЦВЕТ

1) Ni^{2+}

2) Cu^{2+}

3) Co^{2+}

4) Hg^{2+}

5) Ni^{2+} и Hg^{2+}

21. ДЕЙСТВИЕМ КАКОГО РЕАГЕНТА МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ Ni^{2+} И Hg^{2+}

1) дитизон

- 2) 8-оксихинолин
- 3) ализарин
- 4) диметилглиоксим
- 5) тиоцианат натрия

22. КАКОЙ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ОКРАШИВАЕТ РАСТВОР В СИНИЙ ЦВЕТ

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Hg^{2+}
- 5) нет правильного ответа

23. КАКОЙ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПРИСУТСТВУЕТ В РАСТВОРЕ, ЕСЛИ ПРИ ДЕЙСТВИИ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО РАСТВОРА АММИАКА ИССЛЕДУЕМЫЙ РАСТВОР СТАНОВИТСЯ ЯРКО-СИНЕГО ЦВЕТА

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Hg^{2+}
- 5) Ni^{2+} и Hg^{2+}

23. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ОПРЕДЕЛЯЛИ КАТИОНЫ VI-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ. КАКОЙ РЕАКТИВ ЯВЛЯЕТСЯ ГРУППОВЫМ РЕАГЕНТОМ ДЛЯ ЭТИХ КАТИОНОВ?

- 1) концентрированный раствор аммиака
- 2) концентрированный раствор соляной кислоты
- 3) концентрированный раствор натрия гидроксида
- 4) концентрированный раствор серной кислоты
- 5) групповой реагент отсутствует

24. В ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОРЫ СО СМЕСЯМИ КАТИОНОВ. КАКОЙ РАСТВОР СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ ТОЛЬКО VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ?

- 1) Ca^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+}
- 2) Cr^{3+} , Pb^{2+} , Mg^{2+} , Ni^{2+}
- 3) Zn^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Ba^{2+}
- 4) Cu^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+}
- 5) Ag^+ , Hg^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+}

25. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР СО СМЕСЬЮ КАТИОНОВ VI-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ, ДОБАВЛЯЯ К НЕМУ РАСТВОР NaOH. ПРИ ЭТОМ ОБРАЗОВАЛСЯ ОСАДОК ЗЕЛЕНОГО ЦВЕТА. О ПРИСУТСТВИИ КАКОГО КАТИОНА СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ ДАННАЯ РЕАКЦИЯ?

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cr^{3+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Cu^{2+}
- 5) Mg^{2+}

26. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР СО СМЕСЬЮ КАТИОНОВ. КАКОЙ ИЗ КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПРИСУТСТВУЕТ В РАСТВОРЕ, ЕСЛИ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ТИОЦИАНАТА АММОНИЯ И АМИЛОВОГО СПИРТА ОБРАЗУЕТСЯ КОЛЬЦО, ОКРАШЕННОЕ В СИНИЙ ЦВЕТ?

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Hg^{2+}
- 5) Cr^{2+}

27. НА РАСТВОР, СОДЕРЖАЩИЙ КАТИОНЫ Hg^{2+} , ПОДЕЙСТВОВАЛИ НЕИЗВЕСТНЫМ РЕАКТИВОМ. ПРИ ЭТОМ ВЫПАЛ БЕЛЫЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ОСАДОК, КОТОРЫЙ ЗАТЕМ ПОЧЕРНЕЛ. КАКОЙ РЕАКТИВ ИСПОЛЬЗОВАЛСЯ В ДАННОЙ РЕАКЦИИ?

- 1) калия йодид
- 2) олова (II) хлорид
- 3) аммония тиоцианата
- 4) натрия тиосульфат
- 5) натрия гидроксид

28. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИДЕНТИФИЦИРОВАЛИ КАТИОН РТУТИ (II) ПРИ ПОМОЩИ РАСТВОРА КАЛИЯ ЙОДИДА. ОСАДОК КАКОГО ЦВЕТА ВЫПАДАЕТ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭТОГО РЕАКТИВА?

- 1) сине-зеленого
- 2) желто-оранжевого
- 3) красно-бурого
- 4) сине-фиолетового
- 5) оранжево-красного

29. В ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАЛИ РАСТВОР СО СМЕСЬЮ КАТИОНОВ. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КАКОГО КАТИОНА ИСПОЛЬЗУЮТ ДИМЕТИЛГЛИОКСИМ (РЕАКТИВ ЧУГАЕВА)?

- 1) Hg^{2+}
- 2) Zn^{2+}
- 3) Cu^{2+}
- 4) Ni^{2+}
- 5) Fe^{3+}

30. В СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ХОДЕ АНАЛИЗА КАТИОНОВ VI-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ НЕОБХОДИМО РАЗДЕЛИТЬ КАТИОНЫ Ni^{2+} И Hg^{2+} . С ПОМОЩЬЮ КАКОГО РЕАГЕНТА ЭТО МОЖНО СДЕЛАТЬ

- 1) дитизона
- 2) 8-оксихинолина
- 3) ализарина
- 4) диметилглиоксима
- 5) аммония персульфата

31. КОМПЛЕКСНЫЕ ИОНЫ ДИССОЦИИРУЮТ В РАСТВОРАХ. ЗАРЯДЫ КОМПЛЕКСНЫХ ИОНОВ ЗАВИСЯТ ОТ ЗАРЯДОВ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ И ЛИГАНДОВ И РАВНЫХ ИХ

- 1) сумме
- 2) разности
- 3) произведению
- 4) отношению

32. КОНСТАНТА ДИССОЦИАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ИОНА МОЖЕТ БЫТЬ ОХАРАКТЕРИЗОВАНА ВЕЛИЧИНОЙ КОНСТАНТЫ НЕСТОЙКОСТИ. КАК СВЯЗАНЫ МЕЖДУ СОБОЙ КОНСТАНТА НЕСТОЙКОСТИ И КОНСТАНТА УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСА

- 1) $K_{\text{нест}} = 100 / K_{\text{устойчивости}}$
- 2) $K_{\text{нест}} = 1 / K_{\text{устойчивости}}$
- 3) $K_{\text{нест}} = K_{\text{устойчивости}}$
- 4) $K_{\text{нест}} = K_{\text{устойчивости}} / \alpha$
- 5) $K_{\text{нест}} = 10 * K_{\text{устойчивости}}$

Тесты к занятию 9 по теме: «Качественный анализ смеси катионов IV - VI групп»

1. При действии избытка щелочи на раствор, который содержит катионы IV и V групп образовался белый осадок. какие катионы останутся в растворе

- 1) Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+}
- 2) AlO_2^- , CrO_2^{2-} , ZnO_2^{2-}
- 3) Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+}
- 4) AlO_2^- , ZnO_2^{2-} , Mn^{2+}
- 5) AlO_2^- , ZnO_2^{2-} , Mg^{2+}

2. При действии группового реагента v группы на смесь катионов iv и v групп образовался бурый осадок. какие соединения остались в растворе

- 1) $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$
- 2) Mg^{2+} , Cr^{3+}
- 3) $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$, Fe^{2+}
- 4) $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$
- 5) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, CrO_4^{2-}

3. ДЛЯ СОВМЕСТНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ КАЛИЯ И КОБАЛЬТА(II) В УКСУСНОКИСЛОЙ СРЕДЕ НЕОБХОДИМО ПОДЕЙСТВОВАТЬ

- 1) перексидом водорода
- 2) нитритом калия
- 3) нитритом натрия
- 4) нитратом натрия
- 5) нитратом калия

4. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ Co^{2+} В ПРИСУТСТВИИ ИОНОВ Fe^{3+} РЕАКТИВОМ NH_4SCN НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ

- 1) NH_4OH
- 2) NH_4F
- 3) NH_4Cl
- 4) NH_4Br
- 5) NH_4I

5. В СМЕСИ Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} ДЕЙСТВИЕМ 1,10-ФЕНАНТРОЛИНА МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ КАТИОНЫ

- 1) Fe^{2+}
- 2) Fe^{3+}
- 3) Al^{3+}
- 4) Fe^{2+} , Fe^{3+}
- 5) Al^{3+} , Fe^{2+}

6. КАТИОН, КОТОРЫЙ МОЖНО ОТДЕЛИТЬ В ВИДЕ ГИДРОКСИДА ИЗ СМЕСИ ИОНОВ Al^{3+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} ПРИ ДЕЙСТВИИ ИЗБЫТКА NaOH

- 1) Al^{3+}
- 2) Pb^{2+}
- 3) Zn^{2+}
- 4) Mg^{2+}

7. ДЛЯ ПОЛНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ИОНОВ Zn(II) ОТ ИОНОВ Al(III) С ПОМОЩЬЮ РЕАКЦИИ $\text{Zn(OH)}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn(NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$ НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ

- 1) нагревание
- 2) охлаждение
- 3) избыток NH_3
- 4) повышение концентрации ионов OH^-
- 5) повышение концентрации ионов H^+

8. ПРИ ДОБАВЛЕНИИ NaOH К РАСТВОРУ, СОДЕРЖАЩЕМУ КАТИОНЫ NH_4^+ , K^+ , Al^{3+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} ОСАДКА НЕ ОБРАЗУЮТ ИОНЫ

- 1) Ba^{2+}
- 2) NH_4^+
- 3) Al^{3+}
- 4) Ca^{2+}
- 5) K^+

9. ОБНАРУЖЕНИЮ ИОНОВ Zn^{2+} ГЕКСАЦИАНОФЕРРАТОМ(II) КАЛИЯ МЕШАЮТ КАТИОНЫ

- 1) аммония
- 2) кальция(II)
- 3) железа (II)
- 4) хрома(III)
- 5) марганца(II)

10. НА ОПРЕДЕЛЕННОЙ СТАДИИ АНАЛИЗА СМЕСИ КАТИОНОВ НЕОБХОДИМО ОТДЕЛИТЬ КАТИОНЫ IV АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ОТ КАТИОНОВ IV – VI ГРУПП. С ПОМОЩЬЮ КАКОГО РЕАГЕНТА ЭТО ПРОВОДЯТ?

- 1) 0,5 М раствор NaOH, 30-% раствор H_2O_2
- 2) 6 М раствор NaOH, 30-% раствор H_2O_2
- 3) 6 М раствор H_2SO_4 , 3-% раствор H_2O_2
- 4) 0,1 М раствор H_2SO_4 , 30-% раствор H_2O_2
- 5) 6 М раствор NaOH, 3-% раствор H_2O_2

11. НА ОПРЕДЕЛЕННОЙ СТАДИИ АНАЛИЗА СМЕСИ КАТИОНОВ НЕОБХОДИМО ОТДЕЛИТЬ КАТИОНЫ Sb(V) ОТ ДРУГИХ КАТИОНОВ V И VI АНАЛИТИЧЕСКИХ ГРУПП. ДЕЙСТВИЕМ КАКОГО РЕАГЕНТА ЭТО ОСУЩЕСТВЛЯЮТ?

- 1) HNO_3 с H_2O_2
- 2) NaOH с H_2O_2
- 3) H_2SO_4 с H_2O_2
- 4) HCl с H_2O_2
- 5) CH_3COOH с H_2O_2

12. К VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЕ ОТНОСЯТСЯ Cu^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} И Ni^{2+} . КАКИЕ ИЗ ЭТИХ КАТИОНОВ В СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ХОДЕ АНАЛИЗА МОЖНО ОТДЕЛИТЬ С ПОМОЩЬЮ НАТРИЯ ТИОСУЛЬФАТА?

- 1) Cu^{2+} и Co^{2+}
- 2) Ni^{2+} и Hg^{2+}
- 3) Hg^{2+} и Cu^{2+}
- 4) Co^{2+} и Hg^{2+}
- 5) Cu^{2+} и Ni^{2+}

13. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНАЛИЗА СМЕСИ КАТИОНОВ К ИСПЫТУЕМОМУ РАСТВОРУ ПРИБАВИЛИ ИЗБЫТОК КОНЦЕНТРИРОВАННОГО РАСТВОРА $NH_3 \cdot H_2O$. КАТИОНЫ КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ПРИ ЭТОМ ОСАЖДАЮТСЯ?

- 1) II
- 2) III
- 3) IV
- 4) V
- 5) VI

14. К VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЕ ОТНОСЯТСЯ КАТИОНЫ Cu^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} И Ni^{2+} , ГРУППОВЫМ РЕАГЕНТОМ ДЛЯ КОТОРЫХ ЯВЛЯЕТСЯ КОНЦ. РАСТВОР АММИАКА. КАКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ГРУППОВОГО РЕАГЕНТА НА КАТИОНЫ VI-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ?

- 1) амфотерные гидроксиды
- 2) гидроксиды, не растворимые в избытке щелочей
- 3) гидроксиды, не растворимые в избытке аммиака
- 4) аммиакаты, которые растворяются в воде
- 5) аммиакаты, которые не растворяются в воде

15. ГРУППОВЫМ РЕАГЕНТОМ КАТИОНОВ V-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ЯВЛЯЕТСЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫЙ РАСТВОР АММИАКА. КАКИЕ ПРОДУКТЫ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ИЗБЫТКА NH_4OH К РАСТВОРУ $BiCl_3$?

- 1) Bi_2O_3
- 2) Bi (метал.)
- 3) $\text{Bi}(\text{OH})_3$
- 4) $[\text{Bi}(\text{OH})_6]^{3-}$
- 5) BiOCl

16. В КОНТРОЛЬНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРОВОДЯТ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА, СОДЕРЖАЩЕГО КАТИОНЫ ЦИНКА. КАКОЙ РЕАКТИВ НУЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЭТОГО КАТИОНА?

- 1) дитизон
- 2) сероводород
- 3) ализарин
- 4) аммиак
- 5) щелочь

17. КАТИОН МАРГАНЦА (II) ОТНОСИТСЯ К V-ОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЕ. КАКИЕ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕАГЕНТОВ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭТОГО КАТИОНА В СЛУЧАЕ ЕГО ПРИСУТСТВИЯ В ЛЕКАРСТВЕННОМ ВЕЩЕСТВЕ?

- 1) $\text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{HNO}_3$
- 3) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH}$
- 4) K_2CrO_4
- 5) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

18. КАТИОН ХРОМА (III) ОТНОСИТСЯ К ЧЕТВЕРТОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЕ. КАКАЯ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕАКЦИЙ ХАРАКТЕРНА ДЛЯ ЭТОГО КАТИОНА?

- 1) с щелочью или раствором аммиака
- 2) образование надхромовой кислоты
- 3) окисление до хромата в щелочной среде
- 4) окисление до дихромата в щелочной среде
- 5) с сульфид-ионами

19. БОЛЬШИНСТВО КАТИОНОВ VI АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ОКРАШЕНЫ И ОБРАЗУЮТ ОКРАШЕННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. КАКИЕ КАТИОНЫ ЭТОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ИМЕЮТ НЕОКРАШЕННЫЕ РАСТВОРЫ?

- 1) Ni^{2+}
- 2) Cu^{2+} и Hg^{2+}
- 3) Co^{2+}
- 4) Hg^{2+}
- 5) Cu^{2+} и Co^{2+}

20. ХИМИК ПРОВОДИТ ИДЕНТИФИКАЦИЮ КАТИОНОВ Fe^{3+} С ПОМОЩЬЮ НЕОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ. КАКИЕ ЛИГАНДЫ ОБРАЗУЮТ С КАТИОНАМИ Fe^{3+} КОМПЛЕКСЫ ТЕМНО-КРАСНОГО ЦВЕТА?

- 1) NH_3
- 2) OH^-
- 3) NCS^-

4) CN^-

5) I^-

21. В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРОВОДЯТ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТВОРА НА СОДЕРЖАНИЕ КАТИОНОВ Zn^{2+} С ПОМОЩЬЮ РАСТВОРА $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. КАКОЙ КАТИОН МЕШАЕТ ИДЕНТИФИКАЦИИ Zn^{2+} С ЭТИМ РЕАГЕНТОМ?

1) Sn^{2+}

2) Ca^{2+}

3) Fe^{3+}

4) Co^{2+}

5) Pb^{2+}

22. ДЛЯ КАТИОНОВ МАГНИЯ ХАРАКТЕРНОЙ ЯВЛЯЕТСЯ РЕАКЦИЯ С НАТРИЯ ГИДРОФОСФАТОМ. В КАКОЙ СРЕДЕ ПРОТЕКАЕТ ЭТА РЕАКЦИЯ?

1) в нейтральной

2) в сильно щелочной

3) в присутствии аммиачного буфера

4) в присутствии ацетатного буфера

5) в сильно кислой

23. Укажите внутреннюю сферу комплекса $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$:

A. $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$;

B. OH^- ;

C. Zn^{2+} ;

D. Na^+ ;

E. $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{4-}$.

24. Укажите внешнюю сферу комплекса $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$:

A. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$;

B. NH_3 ;

C. Co^{3+} ;

D. Cl^- ;

E. H^+ .

25. Укажите внешнюю сферу комплекса $[\text{Ni}(\text{OC}(\text{NH}_2)_2)_6]\text{I}_2$:

A. Ni^{2+} ;

B. $\text{OC}(\text{NH}_2)_2$;

C. $[\text{Ni}(\text{OC}(\text{NH}_2)_2)_6]^{2+}$;

D. NH_2 ;

E. Γ .

Тесты к занятию 10 по теме: «Качественный анализ смеси катионов I - VI групп»

1. Укажите металл-комплексообразователь в комплексе $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$:

A. Cl^- ;

B. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$;

C. N;

D. NH_3 ;

E. Ag^+ .

2. Укажите координационное число центрального атома в комплексе $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:

A. 2;

B. 3;

C. 4;

- D. 5;
E. 6.
3. Укажите лиганды в комплексе $K_2[Pb(CH_3COO)_4]$:
A. Pb^{2+} ;
B. CH_3COO^- ;
C. $[Pb(CH_3COO)_4]^{2-}$;
D. K^+ ;
E. COO^- .
4. Укажите внешнюю сферу комплекса $[Ni(OC(NH_2)_2)_6]I_2$:
A. Ni^{2+} ;
B. $OC(NH_2)_2$;
C. $[Ni(OC(NH_2)_2)_6]^{2+}$;
D. NH_2 ;
E. I^- .
5. Укажите внутреннюю сферу комплекса $Na_2Pb[Cu(NO_2)_6]$:
A. Cu^{2+} ;
B. Na^+ ;
C. $[Cu(NO_2)_6]^{4-}$;
D. NO_2^- ;
E. Pb^{2+} .
6. Укажите координационное число центрального атома в комплексе $Na[Ag(S_2O_3)]$:
A. 1;
B. 2;
C. 3;
D. 4;
E. 5.
7. Укажите центральный атом–комплексобразователь в комплексе $K_2[PbI_4]$:
A. $[PbI_4]^{2-}$;
B. I^- ;
C. Pb^{2+} ;
D. K^+ ;
E. Ag^+ .
8. Укажите лиганды в комплексе $K_4[Hg(SO_3)_3]$:
A. K^+ ;
B. Hg^{2+} ;
C. SO_3^{2-} ;
D. $[Hg(SO_3)_3]^{4-}$;
E. $[Hg(SO_3)_3]^{2-}$.
9. Укажите внутреннюю сферу комплекса $Na_2[Zn(OH)_4]$:
A. $[Zn(OH)_4]^{2-}$;
B. OH^- ;
C. Zn^{2+} ;
D. Na^+ ;
E. $[Zn(OH)_4]^{4-}$.
10. Укажите внешнюю сферу комплекса $[Co(NH_3)_6]Cl_3$:
A. $[Co(NH_3)_6]^{3+}$;
B. NH_3 ;
C. Co^{3+} ;
D. Cl^- ;
E. H^+ .

**Тесты к занятию 11 по теме: «Реакции и анализ смеси
анионов I аналитической группы»**

1. С помощью каких реактивов можно идентифицировать сульфит-ионы:

- А. минеральные кислоты;
- В. калия перманганат в разбавленной серной кислоте;
- С. калия иодид;
- Д. борная кислота.

2. Укажите реактивы для обнаружения тиосульфат-ионов:

- А. серебра нитрат;
- В. дифениламин;
- С. минеральные кислоты;
- Д. реактив Грисса.

3. С помощью каких реактивов можно обнаружить оксалат-ионы:

- А. серебра нитрат в разбавленной азотной кислоте;
- В. бария хлорид;
- С. дифениламин;
- Д. калия перманганат в разбавленной серной кислоте?

4. Укажите реактивы для обнаружения карбонат-ионов:

- А. этанол;
- В. бария хлорид;
- С. антипирин;
- Д. сильные кислоты.

5. Укажите специфические реагенты для тетраборат-ионов:

- А. бария хлорид;
- В. серебра нитрат;
- С. серная кислота;
- Д. этанол + концентрированная серная кислота.

6. Укажите реагенты для обнаружения фосфат-ионов:

- А. бария хлорид;
- В. серебра нитрат;
- С. магния и аммония хлориды в присутствии аммиака;
- Д. аммония молибдат.

7. К первой и второй группам анионов относятся:

- а) CO_3^{2-} , PO_4^{2-} , Cl^- ;
- б) SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- ;
- в) Cl^- , Br^- , NO_2^- .
- г) Cl^- , Br^- , NO_3^- .

8. Укажите анионы, осаждаемые раствором бария хлорида:

- а) ацетат-ион;
- б) нитрит-ион;
- в) хлорид-ион;
- г) тиоцианат-ион.

9. Реактивом на сульфат-ионы является

- а) гидроксид натрия;
- б) хлорид бария_(р-р);
- в) нитрат серебра;
- г) гидроксид аммония.

10. С молибдатом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ в азотнокислой среде образует жёлтый кристаллический осадок анион:

- а) CO_3^{2-} ;
- б) PO_4^{3-} ;
- в) SO_4^{2-} ;
- г) NO_3^- .

11. Групповым реагентом на анионы первой группы является катион:

- а) Ba^{2+} ;
- б) Ag^+ ;
- в) K^+ ;
- г) Na^+ .

12. Карбонат-ион обнаруживают по реакции с:

- а) AgNO_3
- б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- в) HCl
- д) BaCl_2

13. Какая, из указанных реакций, является качественной на фосфат-анион:

- а) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{NaOH}$
- б) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaHPO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$
белый
- в) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{RbNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{Rb}_2\text{HPO}_4$

14. Групповым реагентом анионов I аналитической группы является:

- а) Na_2S ;
- б) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$;
- в) группового реагента нет;
- г) BaCl_2 .

15. Реакцию на сульфат-ион проводят в:

- а) кислой среде
- б) среде ацетатного буферного раствора
- в) щелочной среде
- д) нейтральной среде

16. Белые осадки с хлоридом бария образуют анионы:

- а) SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SO_3^{2-} ;
- б) Cl^- , Br^- , I^- ;
- в) NO_2^- , NO_3^- ;
- г) NO_3^- , PO_4^{3-} .

17. Обнаружению ионов CO_3^{2-} и SO_4^{2-} при анализе смеси анионов I группы мешает:

- а) ☐ $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$
- б) ☐ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- в) ☐ PO_4^{3-}

18. Групповым реагентом на анионы CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} является:

- а) AgNO_3 ;
- б) NaCl ;
- в) BaCl_2 ;
- г) HCl .

19. Фосфат-ион относится к анионам:

- а) ☐ III группы
- б) ☐ I группы
- в) ☐ II группы

20. Газообразный продукт образуется в результате реакции между:

- а) CaCO_3 и HCl ;

- б) BaCl_2 и H_2SO_4 ;
- в) AlCl_3 и NaOH ;
- г) FeCl_3 и NaOH .

21. Сульфат-ион относится к анионам:

- а) III группы
- б) I группы
- с) II группы.

22. Карбонат-ионы в водном растворе можно обнаружить после добавления кислоты при помощи

- 1) нитрата аммония
- 2) хлорной воды
- 3) сульфида калия
- 4) известковой воды
- 5) аммиачной воды

23. Фосфат-ионы в водном растворе можно обнаружить путем добавления

- 1) роданида калия
- 2) сульфата натрия
- 3) сульфида калия
- 4) аммиачной воды
- 5) хлорида железа (III)

24. Хромат-ионы в уксуснокислой среде можно обнаружить путем добавления

- 1) гидроксида натрия
- 2) бензола
- 3) хлорида свинца
- 4) аммиачной воды
- 5) ацетона

25. Дихромат-ионы в кислой среде можно обнаружить путем действия

- 1) хлорида бария
- 2) бензола
- 3) ацетона
- 4) аммиачной воды
- 5) хлорида железа (II)

26. Действием $\text{BaCl}_2 + \text{HCl}$ обнаруживают

- 1) анионы первой аналитической группы
- 2) анионы-окислители
- 3) анионы-восстановители
- 4) анионы второй аналитической группы
- 5) анионы третьей аналитической группы

27. Какая реакция позволяет открыть SO_3^{2-}

- 1) с хлоридом бария в кислой среде
- 2) с нитратом серебра в разбавленной азотной кислоте
- 3) с Ca(OH)_2
- 4) с KMnO_4 в кислой среде
- 5) с хлоридом магния в аммиачном буфере

28. Сколько существует аналитических групп анионов

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

4) 4

5) 5

29 Какие анионы относятся к I аналитической группе анионов

1) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-

2) Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}

3) SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

4) CO_3^{2-} , NO_3^- , S^{2-}

5) SO_4^{2-} , S^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

30. Как обнаружить карбонат-ионы в присутствии сульфит-иона

1) раствор выпарить и термически разложить сульфит-ион

2) предварительно окислить сульфит-ион пероксидом водорода, а потом в кислой среде выделить CO_3^{2-} в виде CO_2 и пропустить его через известковую воду

3) добавить KMnO_4 в кислой среде

4) восстановить сульфит-ион металлическим цинком в кислой среде, а затем добавить кислоты и выделившийся газ пропустить через известковую воду

5) добавить кислоту, а газ, который выделится, пропустить через известковую воду

«Тесты к занятию 12 по теме: «Реакции и анализ смеси анионов II аналитической группы»

1. Укажите реактивы для обнаружения бромат-иона:

A. дифениламин;

B. калия иодид в разбавленной серной кислоте;

C. калия бромид в разбавленной серной кислоте;

D. этанол.

2. Укажите реагенты для обнаружения иодид-ионов:

A. сернокислый раствор калия перманганата;

B. сернокислый раствор калия бромата;

C. сернокислый раствор железа(III) хлорида;

D. хлорная вода.

3. С помощью каких реагентов могут быть обнаружены тиоцианат-ионы?

A. кобальта хлорид;

B. сильные кислоты;

C. железа(III) хлорид;

D. глицерин.

4. Какая из указанных реакций является качественной на хлорид-анион (Cl^-):

а) $\text{KCl} + \text{NaOH} = \text{KOH} + \text{NaCl}$

б) $2\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$

в) $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{KNO}_3$

г) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$.

5. К какой группе анионов относятся SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , S^{2-} , PO_4^{3-} ?

а) к первой и второй;

б) ко второй и третьей;

в) первой и третьей;

г) первой.

6. Для образования гормонов щитовидной железы необходим анион:

- а) Cl^- ;
- б) I^- ;
- в) Br^- ;
- г) F^- .

7. Нитрат серебра AgNO_3 является реагентом на группу анионов:

- а) Cl^- , Br^- , I^- ;
- б) SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} ;
- в) NO_3^- , NO_2^- .
- г) SO_3^{2-} , PO_4^{3-} .

8. Белый творожистый осадок образуется при взаимодействии:

- а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и HNO_3 ;
- б) AgNO_3 и CaCl_2 ;
- в) FeCl_3 и NaOH ,
- г) CuSO_4 + NaOH .

9. Аналитическим сигналом в реакции взаимодействия нитрата серебра с хлоридом калия является:

- а) выпадение осадка;
- б) свечение раствора;
- в) выделение газа;
- г) обесцвечивание раствора.

10. Групповой реагент II группы анионов:

- а) ☐ соли серебра в 2 н. азотной кислоте
- б) ☐ групповой реагент отсутствует
- в) ☐ соли бария в нейтральной или слабощелочной среде

11. Количество поваренной соли NaCl в рассоле определяют, используя раствор:

- а) AgNO_3 ;
- б) H_2SO_4 ;
- в) KNO_3 .
- г) HCl .

12. Сульфид-ионы в водном растворе можно обнаружить путем действия

- 1) гидроксида бария
- 2) хлорида магния
- 3) хлороводородной кислоты
- 4) аммиачной воды
- 5) сульфата меди (II)

13. Иодид-ионы в кислой среде можно обнаружить путем добавления

- 1) сульфата калия
- 2) гидроксида калия
- 3) сульфида калия
- 4) хлорной воды
- 5) аммиачной воды
- 6) хлорида меди (II)

14. Действием AgNO_3 + HNO_3 обнаруживают анионы

- 1) CrO_4^{2-}
- 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- 3) Cl^-
- 4) I^-
- 5) Br^-

**«Тесты к занятию 13 по теме: «Реакции и анализ смеси
анионов III аналитической группы»**

1. Какие анионы мешают обнаружению нитрат-ионов реакцией с дифениламином?:

- A. тетраборат-ион;
- B. нитрит-ион;
- C. сульфат-ион;
- D. бромат-ион.

2. Дифениламин образует с анионом NO_3^- продукт, имеющий цвет:

- а) красный;
- б) жёлтый;
- в) синий;
- г) бурый.

3. К первой и третьей группе анионов относятся:

- а) CO_3^{2-} , PO_4^{2-} , Cl^- ;
- б) SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- ;
- в) Cl^- , Br^- , NO_2^- ;
- г) Cl^- , Br^- , NO_3^- .

4. Обесцвечивание раствора KMnO_4 в кислой среде вызывает анион:

- а) NO_3^- ;
- б) NO_2^- ;
- в) PO_4^{3-} ;
- г) SO_4^{2-} .

5. Анион NO_2^- образует с сильными кислотами:

- а) газообразные продукты;
- б) осадки;
- в) окрашенные растворы.
- г) комплексные соединения.

6. С реактивом Грисса-Илошвая анион NO_2^- образует продукт:

- а) ярко красного цвета;
- б) жёлтого цвета;
- в) голубого цвета;
- г) зеленого цвета.

7. Анионы какой группы не имеют группового реагента:

- а) первой;
- б) второй;
- в) третьей;
- г) первой и второй.

8. Реактив Грисса-Илошвая реагент на анион:

- а) NO_3^- ;
- б) NO_2^- ;
- в) PO_4^{3-} ;
- г) Cl^- .

9. При взаимодействии аниона NO_2^- с перманганатом калия происходит:

- а) выпадение осадка;
- б) обесцвечивание раствора KMnO_4 ;
- в) выделение газа;
- г) свечение раствора.

10. Ацетат-ионы в нейтральной среде можно обнаружить путем действия

- 1) хлорида железа (II)

- 2) хлорида железа (III)
- 3) ацетона
- 4) аммиачной воды

11. Действием дифениламина в среде концентрированной серной кислоты обнаруживают

- 1) анионы первой аналитической группы
- 2) анионы-окислители
- 3) анионы-восстановители
- 4) анионы второй аналитической группы
- 5) анионы третьей аналитической группы

Тесты к занятию 14 по теме: «Анализ смеси анионов I-III аналитических групп»

1. Согласно классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, к I группе относят анионы

- 1) S^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , IO_3^- , SCN^-
- 2) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-
- 3) $B(OH)^{4-}$, CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , PO_4^{3-} , AsO_3^{3-} , AsO_4^{3-} , SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, F^-

2. Согласно классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, к II группе относят анионы

- 1) $B(OH)^{4-}$, CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , PO_4^{3-} , AsO_3^{3-} , AsO_4^{3-} , SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, F^-
- 2) S^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , IO_3^- , SCN^-
- 3) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-

3. Согласно классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, к III группе относят анионы

- 1) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-
- 2) $B(OH)^{4-}$, CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , PO_4^{3-} , AsO_3^{3-} , AsO_4^{3-} , SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, F^-
- 3) S^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , IO_3^- , SCN^-

4. Согласно классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, анионы NO_3^- , NO_2^- относят к ____ группе

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

5. Сколько существует аналитических групп анионов

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5
- 5) 6.

6. Чем можно обнаружить нитрит-ионы в присутствии нитратов

- 1) серной кислотой
- 2) йодидом калия

- 3) перманганатом калия
- 4) хлоридом аммония
- 5) дифениламино

7. Для разделения ионов Cl^- и I^- необходимо добавить

- 1) AgNO_3 , а потом NaOH
- 2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, а потом горячую воду
- 3) AgNO_3 , а потом $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- 4) бромную воду
- 5) предложенными реагентами разделить нельзя

8. После добавления к подкисленному исследуемому раствору йодида калия наблюдается появление синего цвета в присутствии крахмала. укажите, какой из приведенных ионов обуславливает появление указанного аналитического сигнала

- 1) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- 2) NO_2^-
- 3) PO_4^{3-}
- 4) CO_3^{2-}
- 5) SO_4^{2-}

9. К исследуемому раствору добавили хлороформ и по каплям хлорную воду. хлороформный слой окрасился в оранжевый цвет. это свидетельствует о присутствии в растворе

- 1) нитрат-ионов
- 2) сульфит-ионов
- 3) бромид-ионов
- 4) йодид-ионов
- 5) сульфат-ионов

10. При анализе реакционной смеси, которая содержит анионы галогенидов, применяется хлорная вода. как протекают процессы окисления анионов

- 1) Br^- и I^- окисляются одновременно
- 2) Br^- и I^- не могут окисляться хлорной водой так как принадлежат к одной группе
- 3) I^- окисляется, а Br^- нет
- 4) сначала окисляется Br^- , потом I^-
- 5) сначала окисляется I^- , потом Br^-

11. Предложите реагенты для обнаружения нитрит-ионов в присутствии нитрат-ионов, которые содержатся в исследуемом фармпрепарате

- 1) раствор сульфата железа (II) и йодид калия
- 2) раствор сульфата железа (II) и бромид калия
- 3) раствор сульфата железа (II)
- 4) раствор сульфата железа (III)
- 5) антипирин и разбавленная хлористоводородная кислота

12. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения бромид-иона нитратом серебра

- 1) раствор становится желтого цвета
- 2) образуется белый кристаллический осадок
- 3) образуется белый аморфный осадок
- 4) выпадает бледно-желтый осадок
- 5) выпадает желтый осадок

13. Какие анионы не могут существовать в сильноокислом растворе

- 1) SO_4^{2-} , PO_4^{2-}
- 2) CO_3^{2-} , S^{2-}
- 3) NO_3^- , SiO_3^{2-}
- 4) Br^- , I^-
- 5) Cl^- , F^-

14. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения фосфат-иона с нитратом серебра

- 1) выпадает белый осадок
- 2) реакционная смесь окрашивается в желтый цвет
- 3) выпадает черный осадок
- 4) выпадает бурый осадок
- 5) выпадает желтый осадок

15. В какой цвет окрашивается хлороформный слой при добавлении хлорной воды к смеси, которая содержит анионы Br^-

- 1) желтый
- 2) розовый
- 3) бурый
- 4) красно-фиолетовый
- 5) оранжевый

16. На чем основано обнаружение ацетат-иона раствором хлорида железа (III)

- 1) на изменении цвета раствора, вызванного образующимся ацетатом железа
- 2) на образовании осадка гидроксида железа в связи с полным гидролизом ацетата железа
- 3) на образовании хлопьевидного осадка основной соли ацетата железа, образующегося в процессе гидролиза
- 4) на образовании осадка комплексной соли
- 5) на образовании растворимого комплексного соединения

17. Какой анион присутствует в реакционной смеси, если при добавлении к ней кислоты, йодида калия и крахмального клейстера наблюдается синяя окраска

- 1) ацетат
- 2) сульфид
- 3) нитрит
- 4) хлорид
- 5) нитрат

18. При анализе фармпрепарата выявили анионы III аналитической группы. Укажите реагенты для проведения реакции "бурого кольца"

- 1) кристаллический сульфат железа (III) и концентрированная серная кислота
- 2) раствор сульфата железа (II) и разбавленная серная кислота
- 3) раствор сульфата железа (III) и разбавленная серная кислота
- 4) кристаллический сульфат железа (II) и концентрированная серная кислота
- 5) раствор сульфата железа (II) и концентрированная серная кислота

19. Исследуемый раствор лекарственного вещества содержит анионы ацетата, оксалата, сульфита, сульфида, нитрита. какой из перечисленных анионов не реагирует с перманганатом калия в кислой среде

- 1) оксалат
- 2) сульфид
- 3) сульфит
- 4) ацетат

5) нитрит

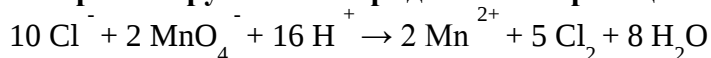
20. При анализе фармпрепарата выявили анионы III аналитической группы. укажите реагенты для проведения реакции "бурого кольца"

- 1) кристаллический сульфат железа (III) и концентрированная серная кислота
- 2) раствор сульфата железа (II) и разбавленная серная кислота
- 3) раствор сульфата железа (III) и разбавленная серная кислота
- 4) кристаллический сульфат железа (II) и концентрированная серная кислота
- 5) раствор сульфата железа (II) и концентрированная серная кислота

21. Нитрат серебра в нейтральной среде с арсенат-ионом образует

- 1) желтый осадок
- 2) шоколадно-коричневый осадок
- 3) белый осадок
- 4) черный осадок
- 5) бежевый осадок

22. при обнаружении хлорид-ионов по реакции



влажная иодокрахмальная бумага окрашивается в

- 1) красный цвет
- 2) желтый цвет
- 3) синий цвет
- 4) зеленый цвет
- 5) розовый цвет

23. при обнаружении бромид-ионов по реакции

$2\text{Br}^- + \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Br}_2 + \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ выделяющийся бром, окрашивает бумагу, пропитанную раствором флюоресцеина в

- 1) синий цвет
- 2) зеленый цвет
- 3) красный цвет
- 4) желтый цвет
- 5) черный цвет

24. Реакцию Грисса-Илосвая используют для определения

- 1) нитрат-ионов
- 2) нитрит-ионов
- 3) карбонат-ионов
- 4) сульфат-ионов
- 5) фосфат-ионов

25. Реакция Грисса-Илосвая применяется для обнаружения

- 1) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- 2) Cl^-
- 3) I^-
- 4) Br^-
- 5) F^-
- 6) NO_2^-
- 7) NO_3^-

26. При обнаружении сульфид-ионов по реакции

$\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S}$ выделяющийся сероводород окрашивает фильтровальную бумагу, смоченную раствором $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

- 1) красный цвет
- 2) синий цвет
- 3) черный цвет
- 4) желтый цвет
- 5) розовый цвет

27. Продукты протекающей в водном растворе аналитической химической реакции $\text{Zn} + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

- 1) N_2
- 2) NO
- 3) NH_3
- 4) NaNO_2
- 5) NO_2
- 6) H_2O
- 7) Na_2ZnO_2
- 8) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

28. Обнаружение ацетат-ионов по реакции $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ проводят

- 1) при пониженной температуре
- 2) при нагревании
- 3) в концентрированной серной кислоте
- 4) в слабокислой среде
- 5) в щелочной среде

29. Раствор йода окисляет AsO_3^{3-} до AsO_4^{3-} в

- 1) слабощелочной среде
- 2) слабокислой среде
- 3) сильнощелочной среде
- 4) сильнокислой среде
- 5) нейтральной среде

30. Нитрат серебра в нейтральной среде с арсенит-ионом образует

- 1) шоколадно-коричневый осадок
- 2) бурый осадок
- 3) желтый осадок
- 4) белый осадок
- 5) черный осадок

31. Для упрощения аналитического анализа анионы делят на три группы. какие анионы относятся к I аналитической группе?

- 1) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , Cl^- , NO_3^{2-}
- 2) AsO_4^{3-} , SiO_3^{2-} , NO_3^{2-} , CO_3^{2-}
- 3) CH_3COO^- , PO_4^{3-} , BO_2^- , F^-
- 4) SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , F^- , BO_2^-
- 5) Br^- , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CrO_4^{2-} , Cl^-

32. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали раствор со смесью анионов различных аналитических групп. какой раствор используют в качестве группового реагента для обнаружения анионов I-ой аналитической группы?

- 1) бария хлорида или нитрата
- 2) серебра хлорида или нитрата
- 3) кальция хлорида или нитрата
- 4) кобальта хлорида или нитрата
- 5) группового реагента нет

33. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали раствор со смесью анионов. с помощью каких соединений можно определить сульфат-ионы?

- 1) солей свинца
- 2) минеральных кислот
- 3) окислителей
- 4) восстановителей
- 5) солей аммония

34. Тиосульфат-ионы относятся к I аналитической группе и для их идентификации используют фармакопейную реакцию с раствором серебра нитрата. какой аналитический эффект при этом наблюдается?

- 1) окрашивание раствора в желтый цвет
- 2) выпадение осадка желтого цвета
- 3) выделение газа
- 4) выпадение осадка зеленого цвета
- 5) выпадение осадка черного цвета

35. Для их идентификации карбонат-ионов используют фармакопейную реакцию с раствором фенолфталеина (в отличие от гидрокарбонат-ионов). какой аналитический эффект при этом наблюдается?

- 1) окрашивание раствора в желтый цвет
- 2) окрашивание раствора в розовый цвет
- 3) выделение пузырьков газа
- 4) обесцвечивание раствора
- 5) окрашивание раствора в оранжевый цвет

36. В лаборатории аналитик исследовал раствор со смесью анионов I-ой аналитической группы. Для идентификации арсенат-ионов он использовал магниальную смесь. какие анионы I-ой аналитической группы мешают этой реакции?

- 1) арсениты
- 2) сульфаты
- 3) фториды
- 4) силикаты
- 5) фосфаты

37. В химико-аналитической лаборатории исследовали раствор со смесью анионов. при добавлении к раствору серебра нитрата образовался осадок коричневого цвета. О присутствии каких анионов свидетельствует данная реакция?

- 1) арсенатов
- 2) фторидов
- 3) карбонатов
- 4) оксалатов
- 5) сульфатов

38. Химик-аналитик проводил исследование раствора со смесью анионов и для определения арсенит-ионов использовал раствор сульфидов (реакция фармакопейная). выпадение осадка какого цвета наблюдается при этом?

- 1) белого
- 2) черного
- 3) желтого
- 4) зеленого
- 5) оранжевого

39. При проведении анализа раствора со смесью анионов, химик добавил к раствору соль калия иодида, при этом хлороформный слой окрасился в красно-фиолетовый цвет. о присутствии каких анионов это свидетельствует?

- 1) SO_4^{2-}
- 2) AsO_4^{3-}
- 3) BO_2^-
- 4) CO_3^{2-}
- 5) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

40. Борат-ионы в присутствии серной кислоты и этилового спирта окрашивают пламя горелки в зеленый цвет. образование какого соединения вызывает окрашивание пламени?

- 1) сульфата натрия
- 2) этилового спирта
- 3) метилового эфира
- 4) борноэтилового эфира
- 5) борной кислоты

41. В химико-аналитической лаборатории исследовали растворы со смесями анионов. в каком из указанных растворов находятся анионы ii-ой аналитической группы?

- 1) Cl^- , I^- , F^- , S^{2-}
- 2) Cl^- , I^- , Br^- , S^{2-}
- 3) F^- , SO_4^{2-} , I^- , NO_3^-
- 4) NO_2^- , Cl^- , PO_4^{3-} , Br^-
- 5) Br^- , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , F^-

42. Для упрощения анализа анионы делят на три аналитические группы. какие анионы относятся только к III-ей аналитической группе?

- 1) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-
- 2) SO_4^{2-} , I^- , CH_3COO^-
- 3) Cl^- , Br^- , S^{2-}
- 4) CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , F^-
- 5) NO_2^- , SO_4^{2-} , CH_3COO^-

43. В ходе систематического анализа смеси анионов используют групповые реагенты. какое соединение является групповым реагентом для III-ей аналитической группы?

- 1) раствор BaCl_2
- 2) раствор BaSO_4
- 3) раствор AgCl
- 4) раствор AgNO_3

5) нет группового реагента

44. В химико-аналитической лаборатории идентифицировали смесь анионов, чтобы обнаружить бромид-ионы к раствору добавили KMnO_4 . в какой цвет окрашивается хлороформный слой, если присутствуют бромиды?

- 1) красный
- 2) оранжевый
- 3) зеленый
- 4) желтый
- 5) фиолетовый

45. В химико-аналитической лаборатории исследовали раствор со смесью анионов. при добавлении раствора антипирина образовался изумрудно-зеленый осадок. о присутствии каких анионов свидетельствует данный аналитический эффект?

- 1) нитратов
- 2) нитритов
- 3) ацетатов
- 4) тартратов
- 5) цитратов

46. Раствор серебра нитрата является групповым реагентом на анионы II-ой аналитической группы. С какими анионами данный реактив дает черный осадок?

- 1) сульфидами
- 2) бромидами
- 3) йодидами
- 4) хлоридами
- 5) фторидами

47. Действие дифениламина на нитраты является фармакопейной реакцией, аналитическим эффектом при этом является образование ярко окрашенного соединения. Какого цвета соединение образуется?

- 1) желтого
- 2) белого
- 3) красного
- 4) черного
- 5) синего

48. Химик, исследуя смесь анионов, добавил к раствору соль свинца, при этом образовался желтый осадок. О наличии каких анионов свидетельствует данная реакция?

- 1) Cl^-
- 2) SO_4^{2-}
- 3) I^-
- 4) NO_3^-
- 5) Br^-

49. В химико-аналитической лаборатории исследовали раствор со смесью органических анионов. При добавлении раствора железа (III) хлорида образовалось соединение темно-красного цвета. о присутствии каких анионов свидетельствует данный аналитический эффект?

- 1) бензоатов
- 2) формиатов
- 3) ацетатов
- 4) тартратов
- 5) цитратов

50. Химик-аналитик исследовал раствор со смесью анионов. С помощью какого реагента можно определить салицилат-ионы, если другие органические анионы отсутствуют?

- 1) калия перманганата
- 2) дифениламина
- 3) калия хлорида
- 4) железа (III) хлорида
- 5) антипирина

**Модульное занятие №2: УИРС№1. «Анализ неизвестного сухого вещества»
(включает тесты к занятиям 7-14).**

III. МЕТОДЫ МАСКИРОВАНИЯ, РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ

**Тесты к занятию 16-17 по теме: «Методы маскирования, разделения и концентрирования.
Экстракционные методы в аналитической химии»**

1. Разделение – это ...
2. Концентрирование – это ...
3. Абсолютное концентрирование – это ...
4. Относительное концентрирование (обогащение) – это ...
5. Результаты концентрирования количественно характеризуют ...
6. Маскирование – это ...
7. Вещества, вводимые в систему с целью маскирования, называют ...
8. Необходимость разделения и концентрирования обусловлена следующими факторами:
 - 1) ...,
 - 2) ...,
 - 3) ...,
 - 4) ...,
 - 5) ...
9. Сублимация (или возгонка) – это процесс ...
10. Испарение (отгонка) – это ...
11. Простая отгонка (выпаривание) ...
12. Озоление – это метод ...
13. Осаждение применяют для ...
14. Соосаждение – это ...
15. Кристаллизация – это метод, применяемый для ...
16. Сорбционные методы - основаны на ...
17. Сорбция, происходящая только на поверхности тела, называется:
 - а) адсорбцией;
 - б) десорбцией;
 - в) абсорбцией;
 - г) пептизацией.
18. Адсорбция, связанная с возникновением химического взаимодействия адсорбата и адсорбента, приводящее к образованию нового вещества носит название:
 - а) физической адсорбции;
 - б) хемосорбции;
 - в) десорбции;
 - г) мономолекулярной адсорбции.

19. Количественно процесс адсорбции в системе "твердое тело - раствор" можно установить по:

- А. изменению концентрации адсорбтива,
- Б. изменению веса адсорбента,
- В. изменению окраски раствора,
- Г. изменению поверхностного натяжения.

20. При физической адсорбции частицы адсорбата и адсорбента связываются силами:

- а) Ван-дер-Ваальса;
- б) электростатическими;
- в) трения;
- г) адгезии.

21. Явление, обратное адсорбции называется:

- а) хемосорбцией;
- б) абсорбцией;
- в) десорбцией;
- г) сорбцией.

22. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстрагент":

- А. Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта.
- В. Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.
- С. Составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом.
- Д. Отделенная водная фаза, содержащая вещество, извлекаемое из экстракта.

23. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракционный реагент".

- А. Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта.
- В. Водная фаза, содержащая вещества, извлекаемые из экстракта.
- С. Составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения.
- Д. Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.

24. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "реэкстрагент".

- А. Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.
- В. Составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения.
- С. Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая экстрагируемое из водной фазы вещество.
- Д. Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта.

25. Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракт".

- А. Органический растворитель в чистом виде, извлекающий вещество из водной фазы.
- В. Органический растворитель, содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.
- С. Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая извлеченное из водной фазы вещество.
- Д. Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта

26. Из приведенных ниже выражений выберите правильное при описании коэффициента распределения D для процесса экстракции бензойной кислоты из водной фазы в органическую:

- A. $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] / [\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]$;
B. $(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH})^2 / 2 (\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH})$;
C. $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] + [(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH})_2] / [\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] + [\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]$;
D. $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] + [\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-] / [\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] + [(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH})_2]$;

27. Из приведенных ниже выражений выберите правильное при описании ионных ассоциатов:

- A. I_2
B. $\text{K}[\text{I}_3]$
C. $\text{H}[\text{FeCl}_4]$;
D. Дитизонат цинка;
E. $[\text{SbCl}_6]^- \cdot \text{R}$, где R – катион красителя метилового фиолетового.

28. Укажите, к каким методам анализа относится «экстракция»:

- a) качественным
b) разделения и концентрирования веществ
c) инструментальным методам
d) количественным
e) Маскирования.

29. Отношение суммарной (аналитической) концентрации данного вещества в органической фазе к суммарной (аналитической) концентрации его в водной фазе, это:

- a) коэффициент разделения
b) коэффициент распределения
c) константа распределения
d) константа разделения
e) степень разделения

30. Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракт".

- a) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
b) отделенная жидкая органическая фаза, содержащая извлеченное из водной фазы вещество
c) органический растворитель, содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
d) органический растворитель в чистом виде, извлекающий вещество из водной фазы
e) органический растворитель

31. Отношение суммарной массы (суммарного количества) экстрагируемого вещества в органической фазе к его общей массе (суммарному количеству) в обеих фазах, выраженное в процентах, это:

- a) коэффициент разделения
b) коэффициент распределения
c) степень извлечения
d) константа разделения
e) степень разделения

32. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "реэкстрагент".

- a) составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения
b) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
c) отделенная жидкая органическая фаза, содержащая экстрагируемое из водной фазы

вещество

- d) органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
- e) органический растворитель, извлекающий вещество

33. Константа гетерогенного химического равновесия, устанавливающегося при экстракции, это:

- a) коэффициент разделения
- b) константа экстракции
- c) степень извлечения
- d) константа разделения
- e) степень разделения

34. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракционный реагент".

- a) органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
- b) составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения
- c) водная фаза, содержащая вещества, извлекаемые из экстракта
- d) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
- e) органический растворитель, содержащий реагент.

35. Коэффициент распределения D, рассчитывается по формуле:

- a) $D = \sum C_{\text{орг}} / \sum C_{\text{водн}}$
- b) $D = \sum C_{\text{орг}} - \sum C_{\text{водн}}$
- c) $D = \sum C_{\text{орг}} \times \sum C_{\text{водн}}$
- d) $D = \sum C_{\text{орг}} + \sum C_{\text{водн}}$
- e) $D = \sum C_{\text{водн}} / \sum C_{\text{орг}}$

36. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстрагент":

- ?a) составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом
- b) отделенная водная фаза, содержащая вещество, извлекаемое из экстракта
- c) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
- d) органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
- e) водный раствор реагента, используемый для извлечения веществ

37. Из приведенных ниже выражений выберите правильное при описании коэффициента распределения D для процесса экстракции бензойной кислоты из водной фазы в органическую:

- ?a) $[C_6H_5COOH] + [(C_6H_5COOH)_2] / [C_6H_5COOH] + [C_6H_5COO^-]$
- ?b) $[C_6H_5COOH] / [C_6H_5COOH] + [C_6H_5COO^-]$
- ?c) $[C_6H_5COOH] + [C_6H_5COO^-] / [C_6H_5COOH] + [(C_6H_5COOH)_2]$
- ?d) $(C_6H_5COOH)_2 / 2 (C_6H_5COOH)$
- ?e) $[C_6H_5COO^-] / [C_6H_5COOH]^2$

38. Экстракция вещества из одной и той же фазы, проводимая отдельными порциями экстрагента, это:

- a) обратная экстракция
- b) непрерывная экстракция
- c) противоточная экстракция
- d) периодическая экстракция
- e) прерывистая экстракция.

39. В основе экстракционного равновесия лежит закон:

- a) Фарадея
- b) принцип Ле-Шателье
- c) распределения Нернста
- d) Вант-Гоффа
- e) Ома

40. Какой реагент называют реактивом Л.А. Чугаева?

- a) дитизон
- b) диацетилглиоксим
- c) ализарин
- d) диметилглиоксим
- e) дифениламин

41. Какие из перечисленных ниже органических реагентов образуют хелатные комплексы с катионами IV аналитической группы?

- ?a) дитизон
- ?b) диацетилглиоксим
- ?c) ализарин
- ?d) диметилглиоксим
- ?e) дифениламин

42. Долю экстрагированного вещества выражают величиной степени извлечения, которая равна:

A) $R = \frac{C_O}{C_B + C_O},$

B) $R = \frac{C_O}{C_B},$

C) $R = \frac{1}{C_B + C_O},$

D) $R = \frac{C_O + C_B}{C_O}.$

43. Коэффициент распределения D , выражается отношением:

A) $D = \frac{C_O}{C_B},$

B) $D = \frac{C_B}{C_O},$

C) $D = \frac{1}{C_B},$

D) $D = \frac{1}{C_O}.$

44. Коэффициент разделения ($K_{A/B}$) равен:

A) $K_{A/B} = \frac{D_B}{D_A},$

B) $K_{A/B} = \frac{D_A}{D_B}$,

C) $K_{A/B} = \frac{1}{D_B}$,

D) $K_{A/B} = \frac{1}{D_A}$.

45. Коэффициент концентрирования $S_{A/B}$ равен:

A) $S_{A/B} = \frac{R_A}{R_B}$,

B) $S_{A/B} = \frac{R_A}{R_B + 1}$,

C) $S_{A/B} = \frac{D_A}{D_B}$,

D) $S_{A/B} = \frac{R_A + 1}{R_B}$.

46. Степень извлечения чаще всего выражают в

A) мл,

B) процентах,

C) Дж,

D) кг.

Тесты к занятию 18-19 по теме: «Хроматографические методы анализа»

1. Величину R_f в тонкослойной хроматографии вычисляют по формуле:

a) $R_f = l_{\text{стандарта}} / l_{\text{в-ва}}$

b) $R_f = l_{\text{в-ва}} / l_{\text{стандарт}}$

c) $R_f = l_{\text{стандарта}} / l_{\text{р-ля}}$

d) $R_f = l_{\text{в-ва}} / l_{\text{р-ля}}$

e) $R_f = l_{\text{р-ля}} / l_{\text{в-ва}}$

2. Какой параметр необходимо определить на хроматограмме, чтобы измерить концентрацию вещества?

1) ширину пика,

2) площадь пика,

3) высоту пика,

4) толщина кривой.

3. Установите соответствие между принципом классификации и хроматографическим методом, основанном на нем

a) среда

1) колоночная, капиллярная,

б) механизм разделения

2) газовая, жидкостная,

в) форма проведения

3) молекулярная, ионообменная.

а	б	в

4. В процессе хроматографического разделения обязательно наличие:

a) только подвижной фазы

b) сорбента и адсорбента

c) только адсорбента

d) только неподвижной фазы

е) подвижной и неподвижной фазы

5. В каком агрегатном состоянии может находиться вещество подвижной фазы?

- 1) жидком
- 2) газообразном
- 3) твердом
- 4) плазменном

6. Разделение веществ в жидкостной адсорбционной хроматографии обуславливается

- а) обратимым обменом ионами,
- б) различиями адсорбционных свойств компонентов,
- в) различным распределением хроматографируемых веществ между двумя несмешивающимися жидкостями,
- г) различной растворимостью компонентов смеси в неподвижной фазе.

7. Распределительная хроматография на бумаге является

- а) полумикроаналитическим методом,
- б) макроаналитическим методом,
- в) ультрамикроаналитическим методом,
- г) микроаналитическим методом.

8. Распределительная хроматография основана на:

- а) различной растворимости в несмешивающихся жидкостях
- б) различной адсорбционной способности веществ
- с) одинаковой растворимости веществ
- д) различной адсорбции веществ
- е) одинаковой адсорбционной способности веществ

9. Какой из терминов используется в хроматографии для определения неподвижной фазы?

- 1) сорбент,
- 2) сорбат,
- 3) носитель,
- 4) элюент.

10. Уравнение изотермы адсорбции по Лэнгмюру имеет вид

- а) $\Gamma = \Gamma_{\infty}(1 + K_a \cdot c_p)$,
- б) $\Gamma = \Gamma_{\infty}(K_a \cdot c_p)/(1 + K_a)$,
- в) $\Gamma = \Gamma_{\infty}(K_a \cdot c_p)$,
- г) $\Gamma = \Gamma_{\infty}(K_a \cdot c_p)/(1 + K_a \cdot c_p)$.

11. Ионообменная хроматография основана на реакции:

- а) соединения
- б) осаждения
- с) окисления-восстановления
- д) кислотно-основной
- е) обмена

12. Какой из указанных растворителей, используемых в хроматографии в качестве элюента, является наиболее полярным?

- 1) гексан
- 2) ацетон
- 3) этанол
- 4) хлороформ

13. Коэффициенты распределения (K_p) ионов между ионообменной смолой и равновесным раствором определяют по уравнению

- a) $K_p = M_c V / (M_p m)$,
- б) $K_p = M_c / (M_p m)$,
- в) $K_p = M_c V / M_p$,
- г) $K_p = M_c V / m$.

14. Ионообменник, содержащий группу $-SO_3H$, является:

- a) анионитом
- b) катионитом
- c) амфолитом

15. Хроматография как метод исследования и анализа была введена в науку:

- a) Бренстедом
- b) Кельвином
- c) Цветом
- d) Брокманом
- e) Фаянсом

16. Если концентрационная константа обмена $K_m^n > 1$, то

- a) сорбируемость обоих ионов одинакова,
- б) вытесняющий ион проявляет большее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,
- в) вытесняющий ион проявляет меньшее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,

17. Бумажная хроматография относится к:

- a) газовой
- b) капиллярной
- c) колоночной
- d) распределительной
- e) ионообменной

18. Укажите, к каким методам анализа относится «хроматография»:

- a) инструментальным
- b) количественным
- c) разделения и концентрирования веществ
- d) качественным
- e) маскирования

19. Если концентрационная константа обмена $K_m^n < 1$, то

- a) сорбируемость обоих ионов одинакова,
- б) вытесняющий ион проявляет большее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,
- в) вытесняющий ион проявляет меньшее сродство к сорбенту, чем вытесняемый

20. Подвижной фазой в газо-жидкостной хроматографии является

- a) жидкость
- b) газ
- c) твердое вещество
- d) вода

21. На каком свойстве веществ основана хроматография:

- a) сорбции
- b) гидротации
- c) осаждении
- d) растворимости

е) Гидрировании

22. Если концентрационная константа обмена $K_m'' = 1$, то

а) сорбируемость обоих ионов одинакова,

б) вытесняющий ион проявляет меньшее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,

в) вытесняющий ион проявляет большее сродство к сорбенту, чем вытесняемый,

23. Хроматография, основанная на использовании различий в коэффициентах распределения разделяемых компонентов между подвижной и неподвижной фазами, представляющей собой жидкость, это:

а) распределительная хроматография

б) ионообменная хроматография

с) адсорбционная хроматография

д) хемихроматография

е) эксклюзионная хроматография

24. Хроматография, основанная на использовании неодинаковой способности разделяемых компонентов вступать в специфическое взаимодействие с поверхностью адсорбента - неподвижной фазы – за счет адсорбции, это:

а) эксклюзионная хроматография

б) ионообменная хроматография

с) распределительная хроматография

д) адсорбционная хроматография

е) хемихроматография

25. Метод жидкостной распределительной хроматографии основан на ..., при этом образующий колонку носитель удерживает на своей поверхности ..., вторая жидкость, служит

26. Хроматография, основанная на использовании различной способности ионов разделяемых компонентов, находящихся в подвижной фазе к обмену с ионами неподвижной фазы, это:

а) хемихроматография

б) распределительная хроматография

с) адсорбционная хроматография

д) ионообменная хроматография

е) эксклюзионная хроматография

27. Хроматографические методы классифицируют по

а) агрегатному состоянию среды и механизму процесса разделения,

б) агрегатному состоянию и форме проведения хроматографического процесса,

в) механизму процесса разделения и форме проведения хроматографического процесса,

г) агрегатному состоянию среды, механизму и форме проведения хроматографического процесса разделения.

28. Хроматографические разделения используют в

а) количественном анализе,

б) качественном анализе,

в) и в качественном и в количественном анализе.

29. Хроматография – это метод

а) разделения,

б) концентрирования,

в) маскирования,

г) разделения и концентрирования.

30. Инертными носителями в распределительной хроматографии являются

- а) пентанол и ацетон,
- б) силикагель и кремнезем,
- в) оксид алюминия и крахмал,
- г) вода и этанол.

31. Подвижную фазу, вводимую в слой неподвижной фазы, называют, а подвижную фазу, выходящую из конки и содержащую разделенные компоненты,

32. Ионообменная хроматография является частным случаем хроматографии

- А. бумажной
- В. пластиночной
- С. колоночной

33. Разрушение связей между носителем и осажденным веществом и перевод его в жидкую форму называется

- 1. адсорбция
- 2. электрофорез
- 3. элюция
- 4. фильтрация

34. К основным признакам классификации хроматографических методов анализа относятся:.....

35. Гидрофобная хроматография является частным случаем хроматографии

- 1. бумажной
- 2. пластиночной
- 3. колоночной

36. Разделение веществ по скорости их осаждения предложил

- 1. Сведберг
- 2. Йенсен
- 3. Цвет

37. Степень активности оксида алюминия оценивают по шкале:

- а) Фольгарда
- б) Брокмана
- с) Кельвина
- д) Хольцмана
- е) Бренстеда

38. По технике эксперимента хроматографию классифицируют на

39. Иониты используют при

- 1. флотации
- 2. сепарации
- 3. адсорбции

40. Тонкослойная хроматография является частным случаем хроматографии

- 1. бумажной
- 2. пластиночной
- 3. колоночной

41. В хроматографии на пластинках слой сорбента

- 1. заряжен положительно
- 2. инертен
- 3. заряжен отрицательно

42. ТСХ это - разновидность плоскостной хроматографии, при которой адсорбент используют в виде

43. Разрушение связей между носителем и осажденным веществом и перевод его в жидкую форму называется

1. адсорбция
2. элюция
3. фильтрация

44. При проведении распределительной хроматографии величины коэффициентов распределения (K) веществ А, В и С имеют следующее соотношение: $K_B > K_A > K_C$. Наименьшую скорость движения имеет вещество:

- А - "В"
В - "С"
С - "А"
D - скорость одинаковая

45. На величину R_f не влияет:

- А - длина пробега подвижного растворителя
В - химическая природа анализируемого вещества
С - активность сорбента
D - химическая природа подвижного растворителя
Е - температура

46. Коэффициент подвижности R_f равен

А) $R_f = \frac{L}{l}$; Б) $R_f = \frac{l}{L}$; В) $R_f = \frac{L}{l \cdot t}$

47. Разделение компонентов в адсорбционной хроматографии происходит из-за:

- А - разной скорости движения вдоль слоя сорбента
В - различного сродства к сорбенту
С - разной концентрации в слое сорбента
D - разной концентрации в подвижной фазе
Е - всего перечисленного

48. Элюат - это:

- А - вымывающее вещество
В - часть подвижной фазы, содержащая индивидуальное вещество
С - анализируемая смесь веществ
D - смесь растворителей
Е - подвижный растворитель

49. Укажите, к каким методам анализа относится «хроматография»:

- А. Качественным.
В. Количественным.
С. Методам разделения и концентрирования веществ.
D. Инструментальным методам.

50. Бумажная хроматография относится к

- А. Распределительной.
В. Колоночной.
С. Капиллярной.
D. Газовой.

51. Элюент - это:

- А - вымывающий растворитель,
В - часть подвижной фазы, содержащая индивидуальное вещество
С - анализируемая смесь веществ
D - смесь растворителей

Е - часть неподвижной фазы

52. Относительный коэффициент подвижности R_s равен:

А) $R_s = l / l_{CT} = R_f / R_{f(CT)}$, В) $R_s = l_{CT} / L \cdot t = R_{f(CT)} / L$,

Б) $R_s = l_{CT} / l = R_{f(CT)} / R_f$, Г) $R_s = L / l_{CT} = R_{f(CT)} / L$.

53. На каком свойстве веществ основана хроматография

- А. Гидротации.
- В. Сорбции.
- С. Осаждении.
- Д. Элюировании.

54. Для оценки селективности разделения двух веществ А и В используют

- А) коэффициент разделения,
- Б) коэффициент подвижности,
- В) коэффициент концентрирования,
- Г) изотонический коэффициент.

55. Что является неподвижной фазой в бумажной хроматографии:

- А. Органический растворитель.
- В. Вода в порах бумаги.
- С. Бумага.
- Д. Колонка.

56. В зависимости от направления движения ПФ различают ..., ..., ...

57. Подвижной фазой в газо-жидкостной хроматографии является:

- А. Жидкость.
- В. Газ.
- С. Твёрдое вещество.
- Д. Вода.

58. На величину R_f не влияет:

- А - длина пробега подвижного растворителя
- В - химическая природа анализируемого вещества
- С - активность сорбента
- Д - химическая природа подвижного растворителя
- Е – температура

59. При однократной хроматографии анализ проводят

60 Для идентификации веществ в тонкослойной хроматографии предпочтительнее использовать:

- А- R_s
- В- R_f
- С - l вещества
- Д - l растворителя

61. Путь, пройденный веществом А, равен 4 см, растворителем - 8 см, а веществом-стандартом - 3,8 см. Значение R_f вещества А равно:

- А- 0,5
- В- 2,0
- С- 1,05
- Д - 0,475
- Е - 0,95

62. К наиболее распространенным методам детектирования хроматографических пятен относят

63. В жидкостной хроматографии диаметр носителя равен

1. 1-3 мкм
2. 3-10 мкм
3. 10-30 мкм
4. 100-300 мкм.

Модульное занятие №3
(включает тесты к занятиям 17-19).

IV. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

Тесты к занятиям 21-23 по теме «Гравиметрический анализ»

1. Укажите, к каким методам анализа относится «гравиметрия»:

- A. Качественным.
- B. Количественным.
- C. Методам разделения и концентрирования веществ.
- D. Инструментальным методам.

2. Абсолютная погрешность – это:

- A. Разность между практическим выходом определяемого компонента и его теоретическим значением;
- B. Отношение массы осаждаемой формы к гравиметрической;
- C. Отношение массы гравиметрической формы к осаждаемой;
- D. Разность между массой осаждаемой формы и массой навески.

3. Ожидаемая масса гравиметрической формы определяемого вещества, если осадок кристаллический, составляет:

- A. 0,5 г
- B. 0,1 г
- C. 0,01 г
- D. 0,05 г

4. Ожидаемая масса гравиметрической формы определяемого вещества, если осадок аморфный, составляет:

- A. 0,5 г
- B. 0,1 г
- C. 0,01 г
- D. 0,05 г

5. Точность гравиметрического анализа составляет:

- A. 0,1%
- B. 0,02%
- C. 1%
- D. 2%

6. Минимальная погрешность измерения массы вещества будет при взвешивании

- A. 0,5 г
- B. 0,1 г
- C. 0,01 г
- D. 0,03 г

7. Чувствительность аналитических весов с рейтером составляет

- A. 0,0002 г
- B. 0,0001 г
- C. 0,01 г
- D. 0,00005 г

8. Гравиметрический анализ состоит в определении:

- A. массы веществ;
- B. объема раствора;
- C. концентрации раствора;
- D. гравиметрического фактора.

9. Гравиметрический фактор вычисляется по формуле:

- A. $F = A(\text{опред.в.}) / M(\text{грав.ф.})$;
- B. $F = a \cdot A(\text{опред.в.}) / v \cdot M(\text{грав.ф.})$;
- C. $F = M(\text{грав.ф.}) \cdot A(\text{опред.в.})$;
- D. $F = M(\text{грав.ф.}) \cdot A(\text{опред.в.}) / m(\text{грав.ф.})$.

10. На какое число следует умножить молярную массу хромата бария для расчета гравиметрического фактора при определении дихромат-иона в виде осадка BaCrO_4

- A. 2;
- B. 4;
- C. 1;
- D. 3.

11. Какие требования предъявляются к органическим реагентам-осадителям, применяемым в гравиметрии?

- A. высокая константа устойчивости комплекса;
- B. низкая растворимость комплекса осаждаемого металла с реагентом;
- C. хорошая растворимость реагента в воде;
- D. устойчивость комплекса при высушивании.

12. Кристаллические осадки получают из растворов с относительным пересыщением:

- A. малым;
- B. большим;
- C. любым;
- D. относительным.

13. Аморфные осадки получают из растворов с относительным пересыщением:

- A. большим;
- B. малым;
- C. любым;
- D. относительным.

14. Аморфные осадки получают, прибавляя осадитель:

- A. быстро при энергичном перемешивании;
- B. медленно без перемешивания;
- C. медленно при энергичном перемешивании;
- D. быстро без перемешивания.

15. Кристаллические осадки получают, прибавляя осадитель:

- A. медленно при энергичном перемешивании;
- B. медленно без перемешивания;
- C. быстро при энергичном перемешивании;
- D. быстро без перемешивания.

16. Укажите органические осадительные реагенты, применяемые для осаждения ионов при гравиметрических определениях:

- A. купферон;
- B. 8 – оксихинолин;

С. антраниловая кислота;

Д. хлороформ.

17. Кристаллические осадки получают из растворов:

А. горячих кислых;

В. горячих нейтральных;

С. горячих щелочных;

Д. холодных кислых.

18. Аморфные осадки получают из растворов:

А. горячих кислых;

В. горячих нейтральных;

С. горячих щелочных;

Д. холодных кислых.

19. Осаждаемая форма - это:

А. осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ;

В. осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества;

С. осадок, полученный после фильтрования;

Д. осадок, полученный после высушивания и прокаливания.

20. Гравиметрическая форма – это:

А. осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ;

В. осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества;

С. осадок, полученный после фильтрования;

Д. осадок, полученный после высушивания и прокаливания.

21. Какие осадки необходимо оставлять на старение:

а) аморфные;

б) кристаллические;

в) коллоидные.

22. Окклюзия – это:

а) внутреннее загрязнение кристаллов осадка;

б) поверхностное загрязнение кристаллов осадка;

в) образование смешанных кристаллов осадка;

г) совместное осаждение.

23. Изоморфизм – это:

а) внутреннее загрязнение кристаллов осадка;

б) поверхностное загрязнение кристаллов осадка;

в) образование смешанных кристаллов осадка;

г) совместное осаждение.

24. Адсорбция – это:

а) внутреннее загрязнение кристаллов осадка;

б) поверхностное загрязнение кристаллов осадка;

в) образование смешанных кристаллов осадка;

г) совместное осаждение.

25. Послеосаждение – это:

а) внутреннее загрязнение кристаллов осадка;

б) поверхностное загрязнение кристаллов осадка;

в) образование смешанных кристаллов осадка;

г) совместное осаждение.

26. Относительная погрешность – это:

а) отношение абсолютной погрешности к его теоретическому значению;

б) отношение абсолютной погрешности к его практическому значению;

в) отношение массы гравиметрической формы к осаждаемой;

г) разность между массой осаждаемой формы и массой навески.

27. Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы в виде газообразного вещества и измеряют либо массу отогнанного вещества, либо массу остатка, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термogrавиметрия.

28. Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы свободном виде, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термogrавиметрия.

29. Метод, основанный на измерении массы анализируемого вещества при его непрерывном нагревании в заданном температурном интервале, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термogrавиметрия.

30. Декантация – это:

- а) способ промывания осадка на фильтре;
- б) способ количественного переноса осадка на фильтр, при котором к осадку приливают небольшую порцию промывной жидкости, взмучивают осадок стеклянной палочкой и сливают суспензию на фильтр;
- в) сливание большей части раствора с осадка через фильтр;
- г) способ промывания осадка, при котором к осадку в стакане приливают небольшую порцию промывной жидкости, перемешивают с осадком в стакане, дают раствору отстояться и сливают жидкость с осадка на фильтр

31. Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы в виде газообразного вещества и измеряют либо массу отогнанного вещества, либо массу остатка, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термogrавиметрия.

32. Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы свободном виде, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термogrавиметрия.

33. Метод, основанный на измерении массы анализируемого вещества при его непрерывном нагревании в заданном температурном интервале, это:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) термogrавиметрия.

34. Для обнаружения и гравиметрического определения серебра используют одну и ту же реакцию и получают белый осадок соли серебра:

- А. хлорид;
- В. хромат;
- С. иодид;
- Д. тиоционат.

35. Для обнаружения и гравиметрического определения никеля используют одну и ту же реакцию с реагентом:

- А. диметилглиоксимом;
- В. аммиаком;
- С. дитизоном;
- Д. карбонатом натрия.

36. При гравиметрическом определении бария при $pH=2$ получают белый осадок:

- А. сульфата бария;
- В. фосфата бария;
- С. хромата бария;
- Д. карбоната бария.

37. Для фильтрования аморфных осадков используют беззольные фильтры с лентой

- А. красной;
- В. синей;
- С. белой;
- Д. желтой.

38. Для фильтрования кристаллических осадков используют беззольные фильтры с лентой

- А. красной;
- В. синей;
- С. белой;
- Д. черной.

39. На какое число следует умножить молярную массу фосфора при расчете гравиметрического фактора при определении фосфора в виде осадка $P_2O_5 \cdot 24MoO_3$

- А. 2;
- В. 4;
- С. 24;
- Д. 3.

40. Если метод позволяет обнаруживать или определять только один компонент, то его называют:

- а) чувствительным;
- б) избирательным;
- в) селективным;
- г) специфичным.

41. Соосаждение – это:

- а) растворение осадка;
- б) загрязнение осадка;
- в) осаждение осадка;
- г) старение осадка.

42. Метод конуса и кольца, квартования, шахматный способ относятся к методам:

- а) растворения проб;
- б) отбора проб;
- в) осаждения;
- г) отгонки.

43. Наиболее плотными фильтрами являются фильтры:

- а) белой ленты;

- б) синей ленты;
- в) красной ленты;
- г) черной ленты.

44. Гравиметрия и титриметрия относятся к:

- а) химическим методам анализа;
- б) физическим методам анализа;
- в) физико-химическим методам;
- г) биологическим методам анализа.

45. Наименее плотными фильтрами являются фильтры:

- а) белой ленты;
- б) синей ленты;
- в) красной ленты;
- г) черной ленты.

46. Аналитическим сигналом в гравиметрическом анализе является:

- а) объём;
- б) плотность;
- в) масса;
- г) вязкость.

47. Фактором пересчета называется:

- 1) отношение молекулярной массы определяемого компонента к молекулярной массе осадителя;
- 2) отношение молекулярной массы определяемого компонента к молекулярной массе гравиметрической формы;
- 3) отношение молекулярной массы весовой формы к молекулярной массе определяемого компонента;
- 4) отношение молекулярной массы гравиметрической формы к молекулярной массе определяемого компонента.

48. Гравиметрический анализ - это:

- 1) метод количественного анализа, основанный на точном измерении массы определяемого вещества;
- 2) метод качественного анализа, основанный на измерении массы раствора;
- 3) метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора реагента, необходимого для эквивалентного взаимодействия с определяемым веществом;
- 4) метод количественного анализа, основанный на измерении массы раствора.

49. Перечислите виды загрязнения осадков это:

- 1) адсорбция и переосаждение;
- 2) адсорбция, изоморфизм, послеосаждение, переосаждение;
- 3) окклюзия, адсорбция, изоморфизм, послеосаждение;
- 4) окклюзия, адсорбция, изоморфизм;

50. Укажите соли, которые образуют осадки желтого цвета с раствором серебра нитрата в разбавленной азотной кислоте:

- А. натрия иодид;
- В. натрия сульфид;
- С. натрия хлорид;
- Д. аммония тиоцианат.

51. При добавлении в раствор одноименных ионов растворимость малорастворимого соединения

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) практически не изменяется

4) уменьшается, затем увеличивается

5) увеличивается, затем уменьшается

52. При увеличении pH раствора растворимость малорастворимых гидроксидов металлов

1) увеличивается

2) уменьшается

3) не изменяется

4) изменяется различным образом в зависимости от природы металла

5) изменяется различным образом в зависимости от кислотности основания

53. При введении в раствор веществ, образующих устойчивые комплексные соединения с одним из ионов осадка, растворимость осадка

1) увеличивается

2) уменьшается

3) не изменяется

4) изменяется различным образом в зависимости от природы растворенного вещества

5) изменяется различным образом в зависимости от природы вводимого вещества

54. Критерии выбора осадителя для гравиметрического анализа

1) растворимость осадка должна быть наименьшей

2) растворимость осадка должна быть наибольшей

3) реакция осаждения должна быть селективной

4) в результате осаждения должен образовываться окрашенный осадок

5) в результате осаждения должен образовываться бесцветный осадок

6) молекулярная масса образующегося осадка должна быть наибольшей

7) молекулярная масса образующегося осадка должна быть наименьшей

8) разноименные с осадком ионы должны легко удаляться при последующих операциях

9) реакция осаждения должна быть количественной

5. Кристаллические осадки получают, если осаждение вести из

1) концентрированного раствора анализируемого вещества разбавленным раствором осадителя

2) разбавленного раствора анализируемого вещества концентрированным раствором осадителя

3) горячего разбавленного раствора анализируемого вещества горячим разбавленным раствором осадителя

4) концентрированного раствора анализируемого вещества концентрированным раствором осадителя

56. правильная последовательность уменьшения растворимости веществ (K_s - произведение растворимости)

1. AgCl

2. CaC_2O_4

3. BaSO_4

4. CaCO_3

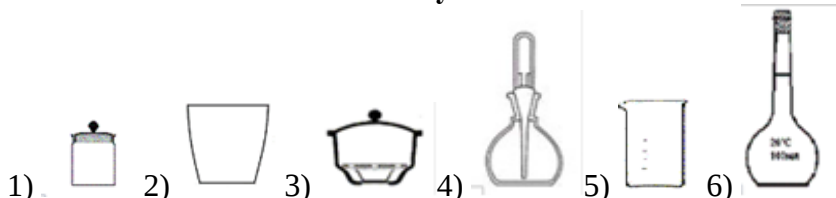
$K_s = 1,8 \cdot 10^{-10}$

$K_s = 1,9 \cdot 10^{-9}$

$K_s = 1,1 \cdot 10^{-10}$

$K_s = 4,8 \cdot 10^{-9}$

57. Для взвешивания гравиметрической формы, полученной прокаливанием, на аналитических весах используют



58. Гравиметрическая форма – это форма, в виде которой определяемое вещество

1) взвешивают

2) осаждают

3) осаждают, а затем взвешивают

4) промывают и затем фильтруют

59. При гравиметрическом анализе на этапе созревания кристаллического осадка происходят следующие процессы

1) увеличение загрязненности осадка

2) рекристаллизация

3) старение

4) растворение

5) соосаждение

6) окклюзия

60. Гравиметрический фактор используют в гравиметрическом анализе при расчете

1) объема осадителя

2) массы вещества, необходимой для проведения анализа

3) массы определяемого вещества

Тесты к занятию 24 по теме: «ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Проверка вместимости мерной посуды. Калибровка мерной посуды»

1. Количественный анализ – это.....

2. Титриметрический анализ – это метод количественного анализа, основанный на измерении:

А) объема реагента, требующегося для реакции с исследуемым веществом,

Б) плотности реагента, требующегося для реакции с исследуемым веществом,

В) электропроводности реагента,

Г) вязкости реагента, вступающего в реакцию с определяемым веществом.

3. К химическим методам относится:

а) потенциометрия;

б) титриметрия;

в) спектроскопия;

г) криоскопия.

4. К физико-химическим методам относится:

а) гравиметрия;

б) титриметрия;

в) спектроскопия;

г) газовольнометрия.

5. Аналитическим сигналом в титриметрическом анализе является:

а) объём;

б) плотность;

в) масса.

6. Укажите виды мерной посуды, используемые в титриметрическом анализе для точного измерения объема:

А. мерная колба, колба для титрования, мерный цилиндр;

В мерная колба, бюретка, градуированная пробирка;

С. мерный цилиндр, мерная колба, бюретка;

Д. мерная пипетка, мерная колба, бюретка.

7. Методы количественного анализа делятся на следующие группы.....

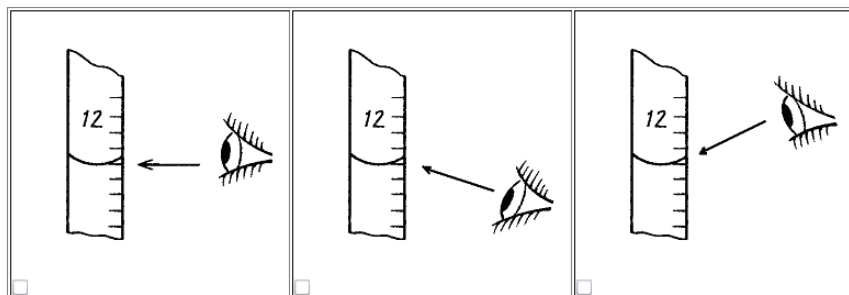
8. К химическим методам анализа относятся.....

9. Титриметрический анализ - это:

- 1) метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора определяемого вещества;
- 2) метод качественного анализа, основанный на измерении объема раствора-титранта;
- 3) метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора реагента, необходимого для эквивалентного взаимодействия с определяемым веществом;
- 4) метод количественного анализа, основанный на измерении массы раствора.

10. К недостаткам химических методов анализа можно отнести.....

11. Правильное положение глаз при определении объема раствора в бюретке



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 1, 2
- 5) 2, 3

12. Мерную посуду используют в титриметрическом анализе для

- 1) приготовления растворов вторичных стандартов
- 2) приготовления растворов первичных стандартов
- 3) отбора аликвотных частей исследуемого раствора
- 4) добавления растворов индикаторов
- 5) подачи растворов титрантов

13. Колбу для титрования перед титрованием необходимо промыть

- 1) титрантом
- 2) титруемым раствором
- 3) титруемым раствором и высушить
- 4) дистиллированной водой

14. Соответствие между посудой, изображенной на рисунках и ее применением

Химическая посуда	Применение
1. 	1) подача титранта

2. 	2) отбор аликвотной части раствора
	3) взвешивание точных навесок
	4) приготовление растворов установочных веществ
	5) приготовление растворов вторичных стандартов

15. Название мерной посуды, изображенной на рисунке

	1) пипетка
	2) бюретка
	3) цилиндр
	4) капилляр

16. Название посуды, изображенной на рисунке

	1) пипетка
	2) бюретка
	3) бюкс
	4) капилляр

17. Название мерной посуды, изображенной на рисунке

	1) пипетка
	2) бюретка
	3) цилиндр
	4) мерная колба

18. Название мерной посуды, изображенной на рисунке

	1) пипетка
	2) бюретка
	3) цилиндр
	4) капилляр

19. Классификация методов титриметрического анализа основана на:

- 1) применении определенного вида индикатора;
- 2) использовании конкретного способа титрования;
- 3) типах реакций, лежащих в основе определения;
- 4) применении определенного титранта.

20. К физико – химическим методам анализа можно отнести такие, при которых

Тесты к занятию 25 по теме: «ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Алкалиметрическое титрование»

1. Какая реакция лежит в основе метода кислотно-основного титрования:

- а) нейтрализации,
- б) гидролиза,
- в) этерификации,
- г) комплексообразования.

2. Титрантом в алкалиметрическом титровании является:

- а) HCl
- б) NaOH
- с) CH₃COOH
- д) H₂SO₄
- е) NH₃·H₂O

3. Укажите требования, предъявляемые к стандартным веществам:

- а) химическая чистота, отсутствие кристаллизационной воды, устойчивость на воздухе;
- б) отсутствие примесей, негигроскопичность, высокая плотность;
- в) химическая устойчивость, небольшая молярная масса эквивалента, растворимость в воде;
- г) химическая чистота, соответствие своей химической формуле, устойчивость на свету и на воздухе.

5. Аналитическим сигналом в титриметрическом анализе является:

- а) объём;
- б) плотность;
- в) масса.

6. Титр раствора показывает количество грамм растворённого вещества, содержащегося в:

- а) 1 литре раствора;
- б) 100 мл раствора;
- в) 1 мл раствора;
- г) 5 мл раствора.

7. Фактор эквивалентности f H₃PO₄ в реакции $H_3PO_4 + 2NaOH = Na_2HPO_4 + 2H_2O$ равен:

- а) 1/2;
- б) 1/3;
- в) 1;

г) 1/5.

8. Укажите, что означает понятие «точка эквивалентности»:

- а) момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-либо свойства раствора;
- б) момент титрования, при котором количество прибавленного титранта химически эквивалентно количеству определяемого вещества;
- в) момент титрования, при котором происходит изменение окраски индикатора;
- г) момент титрования, при котором титрование заканчивается.

9. Каков титр раствора серной кислоты, если C_N равна 0,5 моль/л?

- а) 0,024 г/мл;
- б) 0,24 г/мл;
- в) 0,0024 г/мл;
- г) 2,4 г/мл.

10. Раствор первичного стандарта – это

- 1) стандартный раствор, который готовят первым при выполнении титриметрического определения
- 2) стандартный раствор, приготовленный по точной навеске вещества, называемого первичным стандартом
- 3) стандартный раствор, который готовят методом разбавления
- 4) стандартный раствор, характеристики которого известны

11. Раствор вторичного стандарта – это

- 1) стандартный раствор, который готовят вторым при выполнении титриметрического определения
- 2) стандартный раствор, характеристики которого известны
- 3) стандартный раствор, характеристики которого устанавливают по первичному стандарту
- 4) стандартный раствор, который готовят методом разбавления

12. В качестве первичного стандарта для определения характеристик рабочего раствора HCl используют

- 1) $Ba(OH)_2$
- 2) NH_4OH
- 3) $NaCl$
- 4) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
- 5) $NaOH$

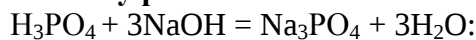
13. Массовая доля $NaCl$ в физиологическом растворе равна 0,85%. Какую массу $NaCl$ нужно взять для приготовления 1 кг физиологического раствора?

- а) 85 г,
- б) 8,5 г,
- в) 0,85 г,
- г) 85 мг,
- д) 850 мг.

14. Титр показывает, сколько:

- 1) граммов вещества содержится в 1 мл раствора;
- 2) граммов вещества содержится в 1 л раствора;
- 3) граммов вещества содержится в 1 кг растворителя;
- 4) моль вещества содержится в 1 л раствора.

15. Чему равна эквивалентная масса H_3PO_4 в реакции



- а) $E(H_3PO_4) = \frac{M}{2}$,

$$\text{б) } \mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M}{3},$$

$$\text{в) } \mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M}{12},$$

$$\text{г) } \mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M}{1}.$$

16. Запись «0,89%-ный раствор NaCl» означает, что:

- 1) в 100 г раствора содержится 0,89 г NaCl;
- 2) в 100 мл раствора содержится 0,89 г NaCl;
- 3) в 1 л раствора содержится 0,89 г NaCl;
- 4) в 1 кг раствора содержится 0,89 г NaCl.

17. Молярная масса эквивалента вещества - это:

- 1) масса 1 моль эквивалента вещества;
- 2) масса 1 моль вещества;
- 3) произведение количества вещества на его молярную массу;
- 4) отношение массы вещества к его количеству.

18. Запись «0,25 н. раствор H₂SO₄» означает, что:

- 1) в 1 л раствора содержится 0,25 моль H₂SO₄;
- 2) в 1 кг раствора содержится 0,25 моль эквивалента H₂SO₄;
- 3) в 1 л раствора содержится 0,25 моль эквивалента H₂SO₄;
- 4) в 1 л растворителя содержится 0,25 моль H₂SO₄.

19. В основе титриметрического анализа лежит закон:

- 1) сохранения массы;
- 2) кратных отношений;
- 3) эквивалентов;
- 4) постоянства состава.

20. При титровании ____ ТЭ совпадает с точкой нейтральности

- 1) слабой кислоты сильным основанием
- 2) сильной кислоты сильным основанием
- 3) сильной кислоты слабым основанием
- 4) слабой кислоты слабым основанием

21. Титрование аликвоты раствора тетрабората натрия соляной кислотой в присутствии метилоранжа является этапом

- 1) стандартизации рабочего раствора
- 2) приготовления раствора установочного вещества
- 3) приготовления рабочего раствора
- 4) определения содержания вещества

22. Для стандартизации рабочего раствора HCl используются следующие установочные вещества

- 1) Na₂B₄O₇
- 2) Na₂CO₃ · 10H₂O, Na₂C₂O₄
- 3) H₂C₂O₄ · 2H₂O, H₂C₄H₄O₄
- 4) Na₂B₄O₇ · 10H₂O, Na₂CO₃

23. Титрование проводится в водной среде. на величину скачка титрования раствора сильной кислоты сильным основанием влияют

- 1) концентрации реагирующих веществ, температура
- 2) температура ионная сила раствора
- 3) K_w воды, разбавление раствора
- 4) концентрация титранта, ионная сила раствора, температура

24. В качестве стандарта для установления титра растворов кислот следует использовать

- 1) Na_2CO_3
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; KOH
- 3) гидрофталат калия - $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})\text{COOK}$

25. При титровании тетрабората натрия раствором HCl эквивалентную массу следует рассчитывать по формуле

- 1) $\Xi = \text{моль}$
- 2) $\Xi = \text{моль}/2$
- 3) $\Xi = \text{моль}/3$

26. Молярная концентрация эквивалента вещества - это:

- a) отношение массы вещества к массе раствора
- b) число молей вещества в 1 литре раствора
- c) число граммов вещества в 1 миллилитре раствора
- d) число молей эквивалента вещества в 1 литре раствора
- e) число граммов вещества в 1 литре раствора

27. Титрование - это:

- 1) контролируемое добавление титранта к анализируемой системе;
- 2) добавление раствора анализируемого вещества к раствору известной концентрации;
- 3) произвольное приливание стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски;
- 4) только произвольное добавление стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски.

28. Титрованием называют процесс.....

29. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе

30. Титрант - это:

- 1) раствор реагента с точно известной концентрацией;
- 2) устойчивое химически чистое соединение точно известного состава;
- 3) простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце;
- 4) раствор реагента с неизвестной концентрацией.

31. Ацидометрия – это метод объемного анализа, основанный на применении в качестве титрантов растворов:

- a) кислот,
- б) оснований,
- в) солей,
- г) окислителей.

32. Алкалиметрия – это метод объемного анализа, основанный на применении в качестве титрантов растворов:

- a) кислот,
- б) оснований,
- в) солей,
- г) окислителей.

33. Реакциями нейтрализации называются... (привести примеры)

Тесты к занятию 26 по теме: «ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Ацидиметрическое титрование»

1. В основе метода кислотно-основного титрования лежит реакция (привести пример реакции):

2. Индикаторы – это ...
3. Кисотно-основные индикаторы – это ...
4. К индикаторам предъявляются следующие требования:
5. Индикаторы согласно ионной теории Оствальда – это ... (привести примеры)
6. Одноцветные и двуцветные индикаторы – это ...
7. Механизм действия индикаторов:
8. Зона перемены окраски индикатора – это ...
9. Показателем титрования называется ...
10. Кривые титрования – это ...
11. Скачок титрования – это ...
12. Зависимость скачка титрования от концентрации и температуры титруемого и стандартного растворов:
13. Особенности титрования слабого основания сильной кислотой:
18. Титрованные растворы кислот и щелочей нельзя приготовить по точно взятой навеске, так как ... (привести уравнения реакций)
19. Точную концентрацию кислот и щелочей устанавливают следующим образом (привести уравнения реакций): ...
- 20. Метод титрования, основанный на добавлении заведомого избытка титранта с последующим его оттитровыванием называется**
 - 1) прямым
 - 2) обратным
 - 3) титрованием заместителя
 - 4) методом добавки
- 21. Изменение окраски индикатора связано с**
 - 1) с изменением температуры раствора
 - 2) с таутомерией органической молекулы
 - 3) с присутствием органического растворителя
 - 4) со смещением электронной плотности
- 22. Индикаторами в кислотно-основном титровании служат**
 - 1) слабые органические кислоты и основания
 - 2) окрашенные комплексы
 - 3) металлоиндикаторы
 - 4) редокс индикаторы
- 23. Кривые кислотно-основного титрования строят в координатах**
 - 1) pH-C(H)
 - 2) pH-f
 - 3) pK-C(H)
 - 4) f-pK
- 24. Формула для расчета содержания вещества в растворе в граммах (способ отдельных навесок), если известен титр титранта по определяемому веществу:**
 - a) $g(A),г = T(B/A) / V(B)$
 - b) $g(A),г = T(B/A) \cdot V(B)$
 - c) $g(A),г = T(B/A) \cdot V(B)$
 - d) $g(A),г = T(B/A) + V(B)$
- 26. Ацидиметрическим титрованием можно определить:**
 - a) H_2SO_4
 - b) $H_2C_2O_4 \square 2 H_2O$
 - c) CH_3COOH
 - d) $NaCl$

е) Na_2CO_3

27. В мерной колбе вместимостью 200,0 мл растворили 1,0000 г щавелевой кислоты. Титр полученного раствора равен (г/мл):

- а) 0,05000
- б) 0,5000
- в) 0,01000
- г) 0,1000
- е) 0,005000

28. На величину скачка титрования влияют

- 1) природа взаимодействующих веществ
- 2) концентрация используемых растворов
- 3) объем титруемого раствора
- 4) скорость титрования

29. Кисотно-основные индикаторы изменяют окраску в зависимости от

- 1) объем добавленного титранта
- 2) pH раствора
- 3) объем аликвоты анализируемого раствора
- 4) равновесной молярной концентрации H^+

30. Хромофорные группировки в молекуле кислотно-основного индикатора ____ его окраску

- 1) обуславливают
- 2) усиливают
- 3) ослабляют
- 4) влияют на

31. Конечная точка титрования (КТТ) - это момент титрования, когда

- 1) количество эквивалента реагента становится равным количеству эквивалента определяемого вещества
- 2) количество реагента становится равным количеству определяемого вещества
- 3) изменяется окраска кислотно-основного индикатора
- 4) количество реагента становится эквивалентным количеству определяемого вещества

32. Показателем титрования кислотно-основного индикатора (pT) является

- 1) нижняя граница интервала значений pH, в котором происходит изменение его окраски
- 2) середина интервала значений pH, в котором происходит изменение его окраски
- 3) верхняя граница интервала значений pH, в котором происходит изменение его окраски
- 4) правильного ответа нет

33. В основе определения азота в аммиаке, аминокислотах и других азотсодержащих соединениях по кьельдалю лежит ____ титрование

- 1) прямое
- 2) обратное
- 3) заместительное
- 4) по остатку

34. В точке нейтральности при титровании солей аммония соляной кислотой раствор содержит

- 1) аммонийную буферную смесь
- 2) гидроксид аммония
- 3) соль аммония
- 4) растворенный аммиак

35. При титровании солей аммония соляной кислотой используют

- 1) фенолфталеин с pT 9,0

- 2) метиловый оранжевый с рТ 4,0
- 3) тимолфталейн с рТ 9,0
- 4) хинолиновый синий с рТ 7,5

36. Определение соли аммония титрованием HCl проводится по методике

- 1) обратного титрования
- 2) титрования заместителя
- 3) прямого титрования
- 4) титрования по остатку

37. Титрование проводится в водной среде. на величину скачка титрования раствора сильной кислоты сильным основанием влияют

- 1) концентрации реагирующих веществ, температура
- 2) температура ионная сила раствора
- 3) K_w воды, разбавление раствора
- 4) концентрация титранта, ионная сила раствора, температура

38. Величина рН в точке эквивалентности больше 7 при титровании

- 1) сильной кислоты сильным основанием
- 2) слабой кислоты сильным основанием
- 3) сильного основания сильной кислотой
- 4) слабого основания сильной кислотой

39. На величину скачка на кривой кислотно-основного титрования влияют

- 1) константа диссоциации кислоты (основания), природа растворителя, концентрации реагирующих веществ, температура
- 2) константа диссоциации кислоты (основания), концентрации реагирующих веществ, рН в точке эквивалентности
- 3) константа диссоциации кислоты (основания), разбавление, концентрация раствора титранта
- 4) константа диссоциации кислоты (основания), рН в точке эквивалентности, температур

40. Значение рН в точке нейтральности больше рН в точке эквивалентности при титровании

- 1) слабой кислоты сильным основанием
- 2) сильной кислоты сильным основанием
- 3) слабого основания сильной кислотой
- 4) сильного основания сильной кислотой

41. Объем (мл) 0,1000 М раствора NaOH, необходимый для достижения точки эквивалентности при титровании 8,0 мл 0,1000 М раствора H_2SO_4 , равен ____ мл

- 1) 6
- 2) 8
- 3) 10
- 4) 16

42. Ступенчатые константы диссоциации фосфорной кислоты соответственно равны: $K_{a1}(H_3PO_4) = 7,5 \cdot 10^{-3}$ $K_{a2}(H_2PO_4^-) = 6,2 \cdot 10^{-8}$ $K_{a3}(HPO_4^{2-}) = 4,8 \cdot 10^{-13}$. количество скачков на теоретической кривой титрования H_3PO_4 раствором NaOH равно

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

43. Ступенчатые константы диссоциации щавелевой кислоты ($H_2C_2O_4$) соответственно равны: $K_{a1}(H_2C_2O_4) = 5,6 \cdot 10^{-2}$ $K_{a2}(HC_2O_4^-) = 5,4 \cdot 10^{-5}$. количество скачков на теоретической кривой титрования щавелевой кислоты раствором NaOH, равно

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

44. Интервал изменения окраски индикатора pH зависит от

- 1) концентрации индикатора
- 2) константы диссоциации индикатора
- 3) значения pH титруемого раствора
- 4) интенсивности окраски индикатора

45. Na_2CO_3 до угольной кислоты следует титровать раствором HCl с индикатором

- 1) фенолфталеином, $pT = 9$
- 2) метиловым оранжевым, $pT = 4$
- 3) тимолфталеином, $pT = 10$
- 4) лакмусом, $pT = 7$
- 5) с любым из указанных индикаторов

46. В качестве первичного стандарта используется NaOH

- 1) да, в качестве перекристаллизованного препарата
- 2) нет, так как NaOH поглощает CO_2
- 3) да, если взвешивать в закрытом бюксе
- 4) да, в качестве продажного препарата

47. Раствор Na_2CO_3 оттитровали с фенолфталеином. эквивалентную массу соды следует рассчитать

- 1) $\Xi = \text{моль}$
- 2) $\Xi = \text{моль}/2$
- 3) $\Xi = 1 \text{ моль}/\text{л}$
- 4) $\Xi = 2 \text{ моль}/\text{л}$

48. Показателем (pT) индикатора называется

- 1) середина области перехода индикатора
- 2) область действия индикатора
- 3) интенсивность окраски индикатора
- 4) температура, изменение которой уменьшает значение pH перехода окраски индикатора

49. Погрешность титрования сильных оснований определяется формулой

- 1) $PT=0,10CpT---$
- 2) $PT=0,14(10CpT---$
- 3) $PT=pTapTK---+-1010$
- 4) $PT=)14()14(1010pTbpTK-----+-$

50. Значение pH ($f=1$) при титровании 10,00 мл 0,1 М CH_3COOH с 0,10 М NaOH равно

- 1) 10,9
- 2) 6,8
- 3) 5,8
- 4) 8,9

51. Метод титрования, основанный на добавлении заведомого избытка титранта с последующим его оттитровыванием называется

- 1) прямым
- 2) обратным
- 3) титрованием заместителя
- 4) методом добавки

52. Изменение окраски индикатора связано с

- 1) с изменением температуры раствора

- 2) с таутомерией органической молекулы
- 3) с присутствием органического растворителя
- 4) со смещением электронной плотности

53. При титровании 10.00 мл H_3PO_4 ушло 20.00 мл 3 М $\text{Ca}(\text{OH})_2$. концентрация H_3PO_4

- 1) 6М
- 2) 12М
- 3) 18М
- 4) 36М

54. pH раствора, содержащего 0,28 М NH_4Cl и 0,070 М NH_3 равно

- 1) 5,67
- 2) 9,63
- 3) 4,46
- 4) 8,64

Модульное занятие №4: «Определение массы аммиака в растворах аммонийных солей».
УИРС №2. (включает тесты к занятиям 18-23)

Тесты к занятию 28 по теме:

«Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия»

1. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



2. Стандартным веществом в перманганатометрическом титровании является:

- a) ☐ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- b) ☐ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- c) ☐ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- d) ☐ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

3. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



4. В мерной колбе вместимостью 200,0 мл растворили 1,0000 г щавелевой кислоты. Титр полученного раствора равен (г/мл):

- a) 0,05000
- b) 0,5000
- c) 0,01000
- d) 0,1000
- e) 0,005000

5. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



6. Перманганатометрия относится к методам, в основе которых лежит реакция:

- 1) нейтрализации
- 2) гидролиза;
- 3) окисления-восстановления;
- 4) комплексообразования.

7. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



8. В перманганатометрии в качестве индикатора используют:

- 1) лакмус;
- 2) фенолфталеин;
- 3) раствор KMnO_4 ;
- 4) метилрот.

9. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



10. Методы определения окислителей и восстановителей называются:

- 1) редоксиметрией;
- 2) комплексонометрией;
- 3) титриметрией;
- 4) гравиметрией.

11. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



12. Фикснал – это запаянная стеклянная ампула с точно известным количеством:

- 1) стандартного раствора или вещества;
- 2) любого вещества;
- 3) определяемого вещества.
- 4) индикатора.

13. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



14. В основе редоксиметрии лежит реакция:

- 1) окисления-восстановления;
- 2) нейтрализации;
- 3) гидролиза;
- 4) комплексообразования.

15. Эквивалент KMnO_4 в реакции $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ равен:

- 1) $\vartheta = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{2}$;
- 2) $\vartheta = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{1}$;
- 3) $\vartheta = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{5}$;
- 4) $\vartheta = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{3}$.

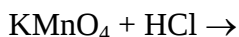
16. Титрованным раствором называется раствор с:

- 1) известной концентрации;
- 2) известной массой;
- 3) известной плотностью;
- 4) известным объемом.

17. Перманганатометрическим методом определяют:

- 1) восстановители;
- 2) окислители;
- 3) любые вещества.
- 4) основания и кислоты.

18. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



19. Эквивалент KMnO_4 в реакции $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ равен:

1) $\vartheta = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{2}$;

2) $\vartheta = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{1}$;

3) $\vartheta = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{5}$;

4) $\vartheta = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{3}$.

20. Фактор эквивалентности f окислителя в превращении $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ равен:

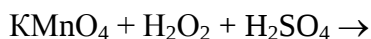
1) $1/5$;

2) $1/2$;

3) 1 ;

4) $1/3$.

21. Допишите реакцию и расставьте коэффициенты:



22. Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

1) 31,6;

2) 52,67;

3) 158;

4) 17.

23. Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

1) 31,6;

2) 52,67;

3) 158;

4) 63.

24. Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

1) 31,6;

2) 52,67;

3) 158;

4) 63.

25. Составить уравнение ОВР ионно-электронным методом и указать сумму коэффициентов у окислителя и восстановителя $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$:

1) 5;

2) 7;

3) 10;

4) 2.

26. Укажите анионы, которые не обесцвечивают раствор калия перманганата в сернокислой среде:

А. сульфит-ион;

В. сульфат-ион;

С. нитрит-ион;

Д. ацетат-ион.

27. Укажите анионы, окисляющиеся раствором калия перманганата в сернокислой среде:

А. хлорид-ион;

В. бромид-ион;

С. иодид-ион;

Д. карбонат-ион.

23. Какая реакция лежит в основе метода кислотно-основного титрования:

а) нейтрализации,

б) гидролиза,

в) этерификации,

г) комплексообразования.

24. Кривая окислительно-восстановительного титрования строится в координатах

1) $E - C$ (C – концентрация титранта)

2) $E - t$ (t – время)

3) $E - V$ титранта

4) $E_0 - V$ окислителя

25. Эквивалентную массу перманганата калия для реакции, протекающей в нейтральной и слабо щелочной средах рассчитывают

1) $M.m./5$

2) $m.m./4$

3) $m.m./2$

4) $m.m./3$

26. Величина E (потенциала) максимальна при значении pH

1) 7

2) 5

3) 3

4) 0

5) 1

27. ___ индикаторы разрушаются при достижении определенного значения редокс-потенциала

1) специфические

2) редокс

3) металлохромные

4) необратимые

28. К группе специфических индикаторов относятся

1) дифениламин

2) тиоционат-ионы

3) амилаза (крахмал)

4) фенилантраниловая кислота

29. Для стандартизации раствора $KMnO_4$ не используют

1) $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$

2) As_2O_3

3) $FeSO_4 \cdot 5H_2O$

4) $Na_2C_2O_4$

30. Для реакции, протекающей в слабо-щелочной среде, $M(1/z KMnO_4)$ равна

1) $158,04/5=31,61$ г/моль

2) $158,04/4=39,61$ г/моль

3) $158,04/2=79,02$ г/моль

4) $158,04/3=52,68$ г/моль

**Тесты к занятию 29 по теме:
«Иодометрическое титрование»**

1. Выберите метод для определения прямым титрованием H_2O_2 :

- A. иодиметрия;
- B. перманганатометрия;
- C. алкалиметрия;
- D. бромометрия.

2. Выберите метод для определения прямым титрованием I_2 :

- A. дихроматометрия;
- B. бромометрия;
- C. тиосульфатометрия;
- D. хлориодиметрия.

3. Выберите вещество, которое можно определять косвенным иодиметрическим титрованием:

- A. Fe(III);
- B. Fe(II);
- C. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$;
- D. As(III).

4. Выберите вещество, которое можно определять косвенным иодиметрическим титрованием:

- A. Sb(III);
- B. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
- C. Cu(I);
- D. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

5. Выберите вещество, которое можно определять обратным иодиметрическим титрованием:

- A. KBr;
- B. KBrO_3 ;
- C. бензохинон,
- D. гидрохинон.

6. Выберите вещество, которое можно определять обратным иодиметрическим титрованием:

- A. Fe(III);
- B. H_2S ;
- C. сульфаниловая кислота;
- D. NaNO_2 .

7. Какая теория индикаторов связывает изменение окраски индикатора с изменением его строения:

- A. ионная;
- B. хромофорная;
- C. ионно-хромофорная;
- D. нет такой теории?

8. Что означает понятие «интервал перехода окраски индикатора»:

- A. интервал, в котором осуществляется переход 99,9 % одной формы индикатора в другую;
- B. интервал, в котором наблюдается цвет смешанной окраски двух форм индикатора;
- C. отрезок на кривой титрования, когда происходит резкое изменение свойства раствора;

D. интервал, в котором отношение концентраций двух форм индикатора составляет от 0,1 до 10?

9. **Иодометрией называется метод редоксиметрического анализа, при котором о количестве определяемого вещества судят по**

10. **При определении восстановителей в иодометрии используют:**

- A) прямое титрование
- Б) обратное титрование
- В) титрование по методу замещения

11. **При определении окислителей в иодометрии используют:**

- A) прямое титрование
- Б) обратное титрование
- В) титрование по методу замещения

12. **При определении восстановителей методом иодометрии иод восстанавливается до**

13. **При определении окислителей методом иодометрии иодид - ион окисляется до**

14. **Дописать реакции:**

- A) $\text{SO}_3^{2-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Б) $\text{Sn}^{2+} + \text{I}_2 \rightarrow$
- В) $2\text{MnO}_4^{2-} + 10\text{I}^- + 16\text{H}^+ \rightarrow$
- Г) $\text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6\text{I}^- \rightarrow$

15. **Иодометрические определения нужно проводить:**

- A) при повышенной температуре
- Б) в щелочной среде
- В) в кислой или нейтральной среде
- Д) в присутствии иодида калия

15. **Метод иодометрии:**

- A) характеризуется небольшой точностью
- Б) требует титрования в присутствии индикатора
- В) можно проводить в неводных средах
- Г) применяют только для веществ, которые реагируют с иодом непосредственно

16. **Иод реагирует с тиосульфатом натрия по уравнению.....**

17. **При взаимодействии бихромата калия с иодидом калия в сернокислой среде образуются:**

- 1) CrSO_4
- 2) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3) CrI_3
- 4) I_2
- 5) HI

18. **В йодометрии в качестве индикатора используют:**

- а) лакмус;
- б) фенолфталеин;
- в) раствор KMnO_4 ;
- г) раствор I_2 .

19. **Титрантом в йодометрии служит:**

- а) раствор йода в растворе KI ;
- б) тиосульфат натрия;
- в) щавелевая кислота;
- г) KMnO_4 .

20. **Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта I_2 :**

- а) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$;
- б) As_2O_3 ;
- в) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
- г) Zn (метал.).

21. Титрованным раствором называется раствор с:

- а) известной концентрации;
- б) известной массой;
- в) известной плотностью;
- г) известной температурой кипения.

22. Методы определения окислителей и восстановителей в титриметрии называются:

- а) редоксиметрией;
- б) комплексонометрией;
- в) нейтрализацией.

23. При определении восстановителей в иодометрии используют:

- А) прямое титрование
- Б) обратное титрование
- В) титрование по методу замещения

24. При определении окислителей в иодометрии используют:

- А) прямое титрование
- Б) обратное титрование
- В) титрование по методу замещения

25. Иодометрические определения нужно проводить:

- А) при повышенной температуре
- Б) в щелочной среде
- В) в кислой или нейтральной среде
- Д) в присутствии иодида калия

26. Метод иодометрии:

- А) характеризуется небольшой точностью
- Б) требует титрования в присутствии индикатора
- В) можно проводить в неводных средах
- Г) применяют только для веществ, которые реагируют с иодом непосредственно.

27. Иодометрическое определение проводят в

- 1) сильнощелочной среде
- 2) щелочной среде
- 3) нейтральной среде
- 4) кислой среде

28. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия используют

- 1) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3) KMnO_4
- 4) KNO_2

29. Методом прямого титрования иодометрически определяют

- 1) аскорбиновую кислоту
- 2) ионы меди (II)
- 3) арсенат-ионы
- 4) сульфит-ионы

30. Окислительно-восстановительные индикаторы – это органические аналитические реагенты, которые изменяют свою окраску

- 1) при определенном значении потенциала

- 2) при образовании осадка с титрантом
- 3) при изменении pH
- 4) при образовании комплексного соединения с титруемыми ионами

**Тесты к занятию 30 по теме:
«Дихроматометрия»**

1. На титрование 10,00 мл 0,1000 н. раствора дихромата калия затрачено 20,00 мл раствора тиосульфата натрия. Молярная концентрация эквивалента $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ (N) равна (моль/л):

- a) 0,2000
- b) 0,005000
- c) 0,5000
- d) 0,1000
- e) 0,05000

2. Дихроматометрическое титрование используют для:

- a) обратного титрования окислителей
- b) заместительного титрования «ни окислителей», «ни восстановителей»
- c) для всего перечисленного
- d) прямого титрования восстановителей

3. Уравнение полуреакции титранта в дихроматометрическом титровании:

- a) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 4\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

4. Укажите титрант метода дихроматометрии:

- A. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$;
- B. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
- C. K_2CrO_4 ;
- D. H_2CrO_6 .

5. Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$:

- A. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
- B. KBrO_3 ;
- C. KBr ;
- D. CaCO_3 .

6. Дихроматометрия относится к методам титриметрии, в основе которых лежит реакция:

- a) нейтрализации
- б) гидролиза;
- в) окисления-восстановления;
- г) комплексообразования.

7. В дихроматометрии чаще всего используют индикатор:

- a) крахмал;
- б) дифениламин;
- в) лакмус;
- г) фенолфталеин.

8. Эквивалент $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в реакции $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+ \leftrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ равен:

$$\text{a) } \varnothing = \frac{M_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}}{2};$$

$$\text{б) } \varnothing = \frac{M_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}}{1};$$

$$\text{в) } \varnothing = \frac{M_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}}{5};$$

$$\text{г) } \varnothing = \frac{M_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}}{6}.$$

9. Укажите процесс, протекающий в системе CrO_4^{2-} (щелочная среда) $\rightarrow \text{Cr}^{3+}$:

- 1) окисление;
- 2) восстановление;
- 3) диспропорционирование;
- 4) овр не протекает.

10. Определить молярную массу эквивалента восстановителя (г/моль) в реакции: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.

- 1) 49;
- 2) 18,25;
- 3) 6,08;
- 4) 36,5.

11. Укажите требования, которым должны удовлетворять установочные вещества: а) состав вещества должен строго соответствовать химической формуле; б) вещество должно быть химическим чистым; в) вещество должно быть устойчивым как при хранении в твердом виде, так и в растворе; г) желательно возможно большая величина молярной массы эквивалента вещества.

- 1) все;
- 2) а, б, в;
- 3) а, в, г;
- 4) а, б, г.

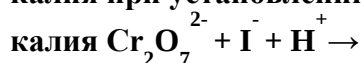
12. При бихроматометрическом определении железа (потенциал в точке эквивалентности $E_{\text{тэ}} = 1,25 \text{ В}$) наименьшую индикаторную погрешность даст индикатор

- 1) дифениламин ($E^{\circ} \text{Ind} = 0,76 \text{ В}$)
- 2) метиленовый синий ($E^{\circ} \text{Ind} = 0,53 \text{ В}$)
- 3) ферроин ($E^{\circ} \text{Ind} = 1,06 \text{ В}$)
- 4) дифениламиндикарбоновая кислота ($E^{\circ} \text{Ind} = 1,26 \text{ В}$)

13. Причиной изменения окраски окислительно-восстановительного индикатора является

- 1) кислотно-основная реакция, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор
- 2) реакция комплексообразования, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор
- 3) окислительно-восстановительная реакция, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор
- 4) реакция осаждения, в которой участвует окислительно-восстановительный индикатор

14. Продукты реакции, протекающей при работе со стандартным раствором бихромата калия при установлении характеристик раствора тиосульфата натрия по бихромату



- 1) H_2
- 2) H_2O

- 3) OH^-
- 4) Cr^{3+}
- 5) Cr^{2+}
- 6) Cr_2O_3
- 7) I_2
- 8) IO_3^-
- 9) IO^-

15. Потенциал пары $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, 14H^+ / 2Cr^{3+} равен E^0 при значении pH

- 1) pH=1
- 2) pH=10
- 3) pH=7
- 4) pH=0

16. В методах окислительно-восстановительного титрования кривые логично строить в координатах

- 1) pH(f)
- 3) $E_{\text{Ox/Red}}(f)$
- 2) pM(f)
- 4) p[A](f)

17. Окислительно-восстановительные индикаторы – это

- 1) соединения, имеющие разную окраску окисленной и восстановленной форм
- 2) соединения, способные избирательно изменять степень окисления титранта или титруемого вещества
- 3) соединения, дающие отклик на изменение потенциала раствора
- 5) вещества, дающие интенсивно окрашенное соединение с одним из компонентов окислительно-восстановительной системы

18. Восстановителем в окислительно-восстановительном титровании является

- 1) персульфат аммония
- 2) висмутат натрия
- 3) перманганат калия
- 4) диоксид серы

19. Наилучшим способом определения железа в разных объектах является

- 1) перманганатометрия
- 2) броматометрия
- 3) дихроматометрия
- 4) йодометрия

20. Рабочий раствор, соответствующий всем требованиям первичного раствора, который можно приготовить из навески – это

- 1) перманганата калия
- 2) дихромата калия
- 3) бромата калия
- 4) йода

21. Невысокая скорость некоторых реакций заставляет прибегать к этому способу

- 1) введение катализаторов
- 2) нагревание титруемого раствора
- 3) использование обратного титрования
- 4) интенсивное перемешивание

22. Кривые окислительно-восстановительного титрования отличаются от кривых титрования в реакциях других типов тем, что

- 1) имеют более чёткий скачок титрования
- 2) не зависят от концентрации определяемого вещества и реагента
- 3) имеют буферную область
- 4) имеют только один скачок

23. Продуктами реакции $\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ = \dots$ являются

- 1) $\text{Fe} + \text{Cr}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Fe}^{3+} + \text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Fe}^{3+} + \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Fe} + \text{Cr} + \text{H}_2\text{O}$

24. Коэффициенты в уравнении $\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ равны

- 1) 6,1,14; 6,2,7
- 2) 2,3,7; 2,6,3
- 3) 1,2,5; 1,4,2
- 4) 4,6,5; 4,8,3

25. Для обнаружения конечной точки титрования не используют

- 1) исчезновение или появление окраски титруемого вещества или титранта
- 2) окислительно-восстановительные и специфические индикаторы
- 3) инструментальные методы
- 4) добавку автокатализатора.

**Тесты к занятию 31-32 по теме: «БРОМОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ.
НИТРИТОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ»**

1. Укажите титрант метода бромометрии:

- A. KBr;
- B. KBrO₃;
- C. Br₂;
- D. H₃BO₃.

2. Укажите титрант метода броматометрии:

- A. KBr;
- B. KBrO₃;
- C. Br₂;
- D. H₃BO₃.

3. Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта KBrO₃:

- A. KBr;
- B. KBrO₃;
- C. KI;
- D. KIO₃.

4. Выберите метод для определения прямым титрованием натрия салицилата:

- A. ацидиметрия;
- B. алкалиметрия;
- C. иодиметрия;
- D. нитритометрия.

5. Выберите вещество, которое можно определять обратным бромометрическим титрованием:

- A. фенол;
- B. анилин;
- C. стрептоцид;
- D. бензол.

6. Выберите вещество, которое можно определять обратным бромометрическим титрованием:

- A. $K_2Cr_2O_7$;
- B. бензойная кислота;
- C. натрия салицилат;
- D. новокаин.

7. Выберите индикатор для определения натрия салицилата обратным бромометрическим титрованием:

- A. иодидкрахмальная бумага;
- B. М-фенилантраниловая кислота;
- C. нитротолуол;
- D. хлороформ.

8. Молекулы воды не принимают участия в следующих схемах процессов окисления или восстановления: а) Br_2 (щелочная среда) $\rightarrow BrO_3^-$; б) NO_3^- (кислая среда) $\rightarrow NO_2$; в) PH_3 (кислая среда) $\rightarrow H_3PO_4$; г) ClO_3^- (щелочная среда) $\rightarrow Cl^-$;

- 1) б,г
- 2) а,б;
- 3) б,в;
- 4) а,г.

9. Бромометрия относится к методам титриметрии, в основе которых лежит реакция:

- а) нейтрализации
- б) гидролиза;
- в) окисления-восстановления;
- г) комплексообразования.

10. Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта $NaNO_2$:

- A. сульфосалициловая кислота;
- B. сульфаниловая кислота;
- C. $FeCl_3$;
- D. $K_4[Fe(CN)_6]$.

11. Выберите метод для определения прямым титрованием новокаина:

- A. ацидиметрия;
- B. бромометрия;
- C. нитритометрия;
- D. хлориодиметрия.

12. Выберите индикатор для определения $Fe(II)$ нитритометрическим титрованием:

- A. ферроин;
- B. иодидкрахмальная бумага;
- C. эозин;
- D. фенолфталеин.

13. Указать число электронов, принимающих участие в следующем процессе $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$:

- 1)3;
- 2)0;
- 3)1;
- 4)2.

14. Процесс восстановления не протекает в следующих схемах: а) $Cr^{3+} \rightarrow CrO_4^{2-}$; б) $BrO_3^- \rightarrow Br_2$; в) $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$; г) $NO_3^- \rightarrow NO_2$:

- 1) б,г
- 2) а,в;
- 3) б,в;
- 4) а,г.

15. Процесс восстановления не протекает в следующих схемах: а) $\text{BrO}_3^- \rightarrow \text{Br}_2$; б) $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$; в) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$; г) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$:

- 1) б,г
- 2) а,в;
- 3) б,в;
- 4) а,г.

16. Определяемое вещество - это:

- 1) раствор реагента с точно известной концентрацией;
- 2) химический элемент, простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце;
- 3) устойчивое химически чистое соединение точно известного состава;
- 4) раствор реагента с неизвестной концентрацией.

17. Нитритометрия относится к методам титриметрии, в основе которых лежит реакция:

- а) нейтрализации
- б) гидролиза;
- в) окисления-восстановления;
- г) комплексообразования.

18. ___ индикаторы разрушаются при достижении определенного значения редокс-потенциала

- 1) специфические
- 2) редокс
- 3) металлохромные
- 4) необратимые

19. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия используют

- 1) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3) KMnO_4
- 4) KNO_3

20. Окислительно-восстановительные индикаторы – это органические аналитические реагенты, которые изменяют свою окраску

- 1) при определенном значении потенциала
- 2) при образовании осадка с титрантом
- 3) при изменении pH
- 4) при образовании комплексного соединения с титруемыми ионами.

**Тесты к занятию 33 по теме: «ОСАДИТЕЛЬНОЕ ТИТРОВАНИЕ.
АРГЕНТОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ»**

1. 0,1 моль/л раствор натрия бромид титруют 0,1 моль/л раствором серебра нитрата с индикатором флуоресцеином. Укажите:

- 1). значение pH среды при титровании:
- А. 4–5;
- В. 5–10;

- С. 6–10;
- Д. 7–10;
- Е. 8–10;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
 - А. желтая;
 - В. желто-зеленая;
 - С. зеленая;
 - Д. синяя;
 - Е. фиолетовая;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:
 - А. белая;
 - В. желтая;
 - С. розовая;
 - Д. красная;
 - Е. фиолетовая.

2. 0,1 моль/л раствор натрия иодида титруют 0,1 моль/л раствором серебра нитрата с индикатором эозином. Укажите:

- 1). значение рН среды при титровании:
 - А. 0–10;
 - В. 2–10;
 - С. 4–10;
 - Д. 6–10;
 - Е. 8–10;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. желтая;
 - С. оранжевая;
 - Д. красная;
 - Е. фиолетовая;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:
 - А. белая;
 - В. желтая;
 - С. розовая;
 - Д. красная;
 - Е. фиолетовая.

3. 0,1 моль/л раствор натрия хлорида титруют 0,1 моль/л раствором серебра нитрата с индикатором калия хроматом. Укажите:

- 1). значение рН среды при титровании:
 - А. 4–6;
 - В. 6–8;
 - С. 6–10;
 - Д. 8–10;
 - Е. 10–12;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
 - А. фиолетовая;
 - В. красная;
 - С. оранжевая;
 - Д. желтая;
 - Е. бесцветная;
- 3). окраску осадка в конечной точке титрования:

- А. желтая;
- В. розовая;
- С. красная;
- Д. фиолетовая;
- Е. оранжевая.

4. 0,1 моль/л раствор серебра нитрата титруют 0,1 моль/л раствором натрия тиоцианата, используя в качестве индикатора железоммонийные квасцы. Укажите:

1). в какой среде следует проводить титрование?:

- А. в сернокислой;
- В. в солянокислой;
- С. в уксуснокислой;
- Д. в азотнокислой;
- Е. в аммиачной;

2). окраску раствора в начальный момент титрования:

- А. бесцветная;
- В. желтая;
- С. зеленая;
- Д. красная;
- Е. фиолетовая;

3). окраску раствора в конечной точке титрования:

- А. бесцветная;
- В. желтая;
- С. зеленая;
- Д. красная;
- Е. фиолетовая.

5. 0,05 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II) титруют 0,05 моль/л раствором калия перманганата с индикатором метиловым фиолетовым. Укажите:

1). в какой среде следует проводить титрование?:

- А. в сернокислой;
- В. в солянокислой;
- С. в уксуснокислой;
- Д. в азотнокислой;
- Е. в аммиачной;

2). окраску раствора в начальный момент титрования:

- А. бесцветная;
- В. зеленая;
- С. фиолетовая;
- Д. желтая;
- Е. красно-коричневая;

3). окраску раствора в конечной точке титрования:

- А. бесцветная;
- В. желтая;
- С. зеленая;
- Д. фиолетовая;
- Е. красно-коричневая.

6. Аликвотную долю 0,05 моль/л раствора цинка хлорида титруют 0,05 моль/л раствором калия гексацианоферрата(II) с индикатором дифениламином. Укажите:

1). в какой среде следует проводить титрование?:

- А. в сернокислой;
- В. в солянокислой;

- С. в уксуснокислой;
- Д. в азотнокислой;
- Е. в аммиачной;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. желтая;
 - С. оранжевая
 - Д. салатная;
 - Е. фиолетовая;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. желтая;
 - С. оранжевая;
 - Д. салатная;
 - Е. фиолетовая.

7. Аликвотную долю 0,05 моль/л раствора натрия хлорида титруют 0,05 моль/л раствором ртути(І) нитрата с индикатором железа(ІІІ) тиоцианатом. Укажите:

- 1). в какой среде следует проводить титрование?:
 - А. в сернокислой;
 - В. в солянокислой;
 - С. в азотнокислой;
 - Д. в уксуснокислой;
 - Е. в аммиачной;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. красная;
 - С. фиолетовая;
 - Д. желтая;
 - Е. оранжевая;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:
 - А. бесцветная;
 - В. красная;
 - С. фиолетовая;
 - Д. желтая;
 - Е. оранжевая.

8. 0,05 моль/л раствора натрия хлорида титруют 0,05 моль/л раствором ртути(І) нитрата с индикатором дифенилкарбазоном. Укажите:

- 1). в какой среде следует проводить титрование?:
 - А. в сернокислой;
 - В. в солянокислой;
 - С. в азотнокислой;
 - Д. в уксуснокислой;
 - Е. в аммиачной;
- 2). окраску раствора в начальный момент титрования:
 - А. фиолетовая;
 - В. светло-красная;
 - С. желтая;
 - Д. зеленая;
 - Е. синяя;
- 3). окраску раствора в конечной точке титрования:

- А. фиолетовая;
- В. светло-красная;
- С. желтая;
- Д. зеленая;
- Е. синяя.

9. 0,1 моль/л раствор натрия иодида титруют 0,1 моль/л раствором серебра нитрата с индикатором флуоресцеином. Укажите:

1). значение рН среды при титровании:

- А. 4–5;
- В. 5–10;
- С. 6–10;
- Д. 7–10;
- Е. 8–10;

2). окраску раствора в начальный момент титрования:

- А. желтая;
- В. желто-зеленая;
- С. зеленая;
- Д. оранжевая;
- Е. красная;

3). окраску раствора в конечной точке титрования:

- А. желтая;
- В. желто-зеленая;
- С. оранжевая;
- Д. зеленая;
- Е. красная.

10. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата титруют 0,05 моль/л раствором натрия тиоцианата, используя в качестве индикатора железоаммонийные квасцы. Укажите:

1). в какой среде следует проводить титрование?:

- А. в сернокислой;
- В. в солянокислой;
- С. в азотнокислой;
- Д. в уксуснокислой;
- Е. в аммиачной;

2). окраску раствора в начальный момент титрования:

- А. бесцветная;
- В. желтая;
- С. зеленая;
- Д. красная;
- Е. фиолетовая;

3). окраску раствора в конечной точке титрования:

- А. бесцветная;
- В. желтая;
- С. зеленая;
- Д. красная;
- Е. фиолетовая.

11. Какое из перечисленных ниже веществ может быть установочным при стандартизации ~0,05 моль/л раствора серебра нитрата?

- А. цинк;
- В. натрия хлорид;
- С. кальция карбонат;

D. калия дихромат.

12. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,1 моль/л раствора натрия хлорида?

- A. 0,1 моль/л раствор калия тиоцианата;
- B. $C(1/2 \text{ Hg}(\text{NO}_3)_2) = 0,1$ моль/л;
- C. $C(1/2 \text{ Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = 0,1$ моль/л;
- D. 0,1 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II).

13. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,05 моль/л раствора калия тиоцианата?

- A. $C(1/2 \text{ Hg}_2(\text{NO}_3)_2) = 0,05$ моль/л;
- B. 0,05 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II);
- C. 0,05 моль/л раствор натрия хлорида;
- D. $C(1/2 \text{ Hg}(\text{NO}_3)_2) = 0,05$ моль/л.

14. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для определения калия бромид по методу Фольгарда?

- A. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата;
- B. 0,05 моль/л раствор аммония тиоцианата;
- C. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата; 0,05 моль/л раствор аммония тиоцианата;
- D. 0,05 моль/л раствор ЭДТА; 0,05 моль/л раствор магния сульфата.

15. Какое из перечисленных ниже веществ можно использовать для стандартизации 0,05 моль/л раствора аммония тиоцианата?

- A. 0,05 моль/л раствор натрия хлорида;
- B. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата;
- C. цинк;
- D. кальция карбонат.

16. Какое из перечисленных ниже веществ можно использовать для стандартизации ~ 0,05 моль/л раствора калия гексацианоферрата(II)?

- A. $C(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0,05$ моль/л;
- B. 0,05 моль/л раствор натрия хлорида;
- C. 0,05 моль/л раствор магния сульфата;
- D. цинк.

17. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,05 моль/л раствора цинка хлорида?

- A. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата;
- B. 0,05 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II);
- C. 0,05 моль/л раствор аммония тиоцианата;
- D. 0,05 моль/л раствор ртути(II) нитрата.

18. Какое из перечисленных ниже веществ можно использовать для стандартизации 0,05 моль/л раствора ртути(I) нитрата?

- A. 0,05 моль/л раствор серебра нитрата;
- B. $C(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0,05$ моль/л;
- C. 0,0005 моль/л раствор кальция карбоната;
- D. 0,05 моль/л раствор натрия хлорида.

19. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,1 моль/л раствора натрия хлорида?

- A. 0,1 моль/л раствор калия тиоцианата;
- B. 0,1 моль/л раствор серебра нитрата;
- C. 0,1 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II);
- D. $C(1/2 \text{ Hg}(\text{NO}_3)_2) = 0,1$ моль/л.

20. Какой из перечисленных ниже титрантов можно использовать для прямого осадительного титрования ~ 0,1 моль/л раствора калия иодида?

- A. 0,1 моль/л раствор ртути(II) нитрата;
- B. 0,1 моль/л раствор калия гексацианоферрата(II);
- C. 0,1 моль/л раствор серебра нитрата;
- D. 0,1 моль/л раствор калия тиоцианата.

21. Фактор эквивалентности хлорида натрия в argentометрическом титровании равен:

- a) 1
- b) 2
- c) 1/2
- d) 1/6
- e) 1/5

22. Индикатором в методе Мора является:

- a) избыточная капля титранта
- b) дихромат калия
- c) хромат калия
- d) флуоресцеин
- e) метилоранж

23. Молярная концентрация сульфата магния в растворе равна 1 М. Молярная концентрация эквивалента (N) сульфата магния ($f_{\text{эКВ}}=1/2$) в этом же растворе равна:

- a) 1
- b) 6
- c) 5
- d) 2

24. Тиоцианатометрическое титрование проводят в:

- a) сильнощелочной среде
- b) кислой среде
- c) нейтральной среде
- d) щелочной среде

25. Сколько мл 0,1 М раствора AgNO_3 израсходуется на титрование 5 мл 0,2 М раствора NaCl ?

- 1) 5 мл;
- 2) 10 мл;
- 3) 100 мл;
- 4) 2 мл.

26. Количество поваренной соли NaCl в первых блюдах определяют методом Мора. Фильтрат титруют раствором AgNO_3 в присутствии индикатора K_2CrO_4 . Выпавший осадок Ag_2CrO_4 имеет:

- 1) белую окраску;
- 2) кирпично-красную;
- 3) жёлтую;
- 4) синюю.

27. Осадительное титрование - метод титриметрического анализа, основанный на

28. Argentометрия это метод ... титрования, в котором ...

29. Адсорбционные индикаторы это

**Тесты к модульному занятию №5 по теме: «КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКОЕ
ТИТРОВАНИЕ». УИРС 3.
(включает тесты к занятиям 28-33)**

1. Реакция комплексообразования может быть использована в титриметрии, если
2. Комплексонометрия – это титриметрический метод анализа, основанный на.....
3. Комплексоны – это.....
4. Комплексон II имеет состав.....(привести формулу соединения).
5. Комплексон III имеет состав.....(привести формулу соединения).
6. Взаимодействие трилона Б с двувалентным катионом можно представить схемой(написать уравнение реакции).
7. Комплексоны характеризуютсядентатностью, так как.....
8. Причина широкого распространения комплексонов в титриметрии – это.....
9. Преимущество комплексонов по сравнению с другими титрантами – это то, что.....
10. Комплексоны по селективности уступают другим титрантам, так как..... Их селективность можно повысить, если.....
11. По способу проведения комплексонометрического титрования различают.....
12. Конечную точку титрования в комплексонометрии определяют по.....(описать методику).
13. Металлиндикаторы – это.....
14. Комплексоны применяют не только в аналитической химии. Их используют как.....
15. Комплексонометрия – это метод, в основе которого лежит реакция:
 - 1) нейтрализации;
 - 2) гидролиза;
 - 3) комплексообразования.
 - 4) окисления-восстановления.
16. Тип индикатора мурексида:
 - a) адсорбционный
 - b) редокс
 - c) осадительный
 - d) металлохромный.
17. Для прямого комплексонометрического определения железа(III) необходимо приготовить 500,0 мл 0,02000 моль/л раствора ЭДТА ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
 - 1). Рассчитайте массу навески ЭДТА, необходимую для приготовления титранта.
 - 2). Выберите подходящий для данного случая индикатор:
 - A. эозин;
 - B. мурексид;
 - C. эриохром черный;
 - D. ксиленоловый оранжевый;
 - E. сульфосалициловая кислота.
 - 3). В каком интервале значений pH следует проводить титрование?
 - A. 2–3;
 - B. 3–4;
 - C. 4–5;
 - D. 5–6;
 - E. 6–7

18. Для стандартизации 0,1 моль/л раствора магния сульфата необходимо приготовить 100,0 мл 0,1000 моль/л раствора ЭДТА ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

1). Рассчитайте массу навески ЭДТА.

2). Выберите подходящий для данного случая индикатор:

- А. мурексид;
- В. калия тиоцианат;
- С. эриохром черный Т;
- Д. ксиленоловый оранжевый;
- Е. метиловый оранжевый.

3). В каком интервале значений рН следует проводить титрование?:

- А. 6–7;
- В. 7–8;
- С. 8–9;
- Д. 9–10;
- Е. 11–12;

4). Как меняется окраска раствора в конечной точке титрования? Присутствием каких ионов в растворе она обусловлена?:

- А. из синей в красную;
- В. из красной в синюю;
- С. из синей в красно-фиолетовую;
- Д. из красно-фиолетовой в синюю;
- Е. из синей в фиолетовую.

19. Для прямого комплексонометрического определения Ca^{2+} необходимо приготовить 400,0 мл 0,0250 моль/л раствора ЭДТА.

1). Рассчитайте массу навески ЭДТА ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), необходимую для приготовления титранта.

2). Выберите подходящий для данного случая индикатор:

- А. мурексид;
- В. фенолфталеин;
- С. эриохром черный;
- Д. ксиленоловый оранжевый;
- Е. метиловый оранжевый.

20. Комплексонометрия основана на протекании реакции

1) образования комплексов ионов металлов и аминополикарбоновых кислот, т.е. комплексонов

2) взаимодействия определяемых ионов с некоторыми органическими реактивами

3) комплексообразования

4) взаимодействия иона комплексообразователя с некоторыми органическими реактивами

21. Хелаты – это (выберите наиболее точный ответ)

- 1) комплексные соединения
- 2) внутрикомплексные соединения
- 3) комплекс ионов металла и связанных с ним лигандов
- 4) соединения, в которых центральный атом и полидентатный лиганд образуют цикл

22. Дентатность лиганда обусловлена

- 1) числом связей, образованных по донорно-акцепторному механизму
- 2) числом донорных атомов в молекуле лиганда, участвующих в образовании координационных связей с центральным атомом
- 3) числом химических связей между ионом-комплексообразователем и лигандом
- 4) числом связей, образованных по свободнорадикальному механизму

23. Металлоиндикаторы – это вещества

- 1) органического или неорганического происхождения, используемые для установления КТТ
- 2) образующие с определяемым катионом яркоокрашенные комплексы, которые менее устойчивы, чем соответствующие комплексоны
- 3) образующие в выбранной области pH достаточно устойчивые комплексы
- 4) органического или неорганического происхождения, образующие окрашенные соединения с определяемым ионом

24. Для определения содержания ионов кальция в сильнощелочной среде используется металлоиндикатор

- 1) мурексид
- 2) эриохром черный Т
- 3) пирокатехиновый фиолетовый
- 4) ксиленоловый оранжевый

25. Раствором ЭДТА можно оттитровать методом обратного титрования следующие катионы

- 1) Ca^{2+} и Mg^{2+}
- 2) Cu^{2+} и Zn^{2+}
- 3) Fe^{3+}
- 4) Al^{3+} и Cr^{3+}

V. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

**Тесты к занятиям 35-36 по теме: «Инструментальные методы анализа
Оптические методы анализа. (фотоэлектроколориметрия)»**

Выберите один правильный ответ:

1. В фотометрическом титровании используется зависимость между:

- A - поглощением и объемом титранта
- B - поглощением и длиной волны
- C - поглощением и концентрацией
- D - концентрацией и объемом титранта
- E - длиной волны и объемом титранта

2. Количественный анализ в фотометрических методах анализа основан на зависимости интенсивности поглощения от:

- A - количества поглощающих частиц
- B - природы вещества
- C - длины волны света
- D - коэффициента светопоглощения
- E - интенсивности падающего света

3. Уравнение для расчета светопропускания:

- A - $T = I_t / I_0$
- B - $T = \lg I_t / I_0$
- C - $T = \lg I_0 / I_t$
- D - $T = I_0 / I_t$
- E - $T = I_t e^{-k \cdot c}$

4. Физический смысл удельного коэффициента светопоглощения - это поглощение раствора с толщиной слоя 1 см и концентрацией:

- A - 1%
- B - 1 г/л

- C- 1н.
- D- 1М
- E - 1 г/мл

5. Видимой области спектра соответствует диапазон волн:

- A - 380-750 нм
- B - 100-750 нм
- C- 750-100000 нм
- D- 380-100000 нм
- E - 100-380 нм

6.Области оптического диапазона, в которых применим метод спектрофотометрии:

- A - Ультрафиолетовая; видимая; инфракрасная
- B - Инфракрасная; видимая
- C - Ультрафиолетовая; инфракрасная
- D - Ультрафиолетовая; видимая
- E - Видимая

7.Фотоколориметрический метод анализа основан на явлении:

- A - поглощение молекулами вещества электромагнитного излучения
- B - поглощение атомами вещества электромагнитного излучения
- C - поляризация молекул вещества
- D - рассеяние света
- E - преломление света

8.Концентрация раствора при использовании молярного коэффициента светопоглощения выражается в:

- A - моль/л
- B - мг/мл
- C - моль-экв/л
- D- г/100 г раствора
- E - г/л

9.Светопропускание исследуемого раствора равно 25%. Светопоглощение этого раствора составляет:

- A - 0,60
- B - 0,53
- C - 0,25
- D - 0,36
- E - 0,40

10.ИК области спектра соответствует диапазон длин волн:

- A- 750-100000 нм
- B - 100-380 нм
- C - 380-750 нм
- D- 100-750 нм
- E- 380-100000 нм

11.Формула для расчета светопоглощения (I_0 -интенсивность падающего света; I_t -интенсивность прошедшего):

- A- $\lg I_0/I_t$
- B - I_t/I_0
- C - I_0/I_t
- D - $\lg I_t/I_0$
- E - $\ln I_0/I_t$

12.Концентрация анализируемого раствора при использовании метода одного стандарта равна:

A - $C = A_x / A_{ст} C_{ст}$

B - $C = A_x / E_x I$

C - $C = A_{ст} / A_x C_{ст}$

D - $C = A_{ст} C_{ст} / A_x$

E - $C = A_x / A_{ст}$

13. На молярный коэффициент поглощения влияют:

A - длина волны света

B - толщина поглощающего слоя

C - концентрация вещества

D - величина оптического поглощения

E - никакие факторы не влияют

14. Спектральной характеристикой называется зависимость светопоглощения от:

A - длины волны

B - концентрации

C - толщины слоя

D - молярного коэффициента светопоглощения

E - удельного коэффициента светопоглощения

15. Величина коэффициента светопоглощения зависит:

A - от природы вещества

B - от концентрации раствора

C - от толщины поглощающего слоя

D - от интенсивности света

E - не зависит ни от чего

16. Оптимальный интервал величины светопоглощения (A) для фотометрических измерений:

A - 0,01-2,0

B - 0,12-1,0

C - 1,0-2,0

D - 0,4-1,2

E - 0,01-1,0

17. Фотометрической реакцией называется реакция, при которой происходит:

A - образование малорастворимого соединения

B - образование бесцветного малорастворимого соединения

C - образование газообразного соединения

D - образование окрашенного растворимого соединения

E - растворение малорастворимого соединения

18. Взаимосвязь между светопоглощением (A) и светопропусканием (T):

A - $T = 1/A$

B - $A = \lg T$

C - $T = -\lg A$

D - $A = -\lg T$

E - $T = \lg A$

19. Метод дифференциальной фотометрии применяется для:

A - определения состава комплекса

B - анализа окрашенных растворов с большим содержанием вещества

C - определения констант диссоциации слабых кислот и оснований

D - анализа многокомпонентных систем

E - проведения качественного анализа

20. Расчетная формула, используемая при определении концентрации вещества с помощью фактора пересчета (F) в методе дифференциальной фотометрии:

A - $C_x = A_x F - C_0$

- В - $C_x = A_x \cdot F \cdot C_0$
 С - $C_x = A_x + F \cdot C_0$
 D - $C_x = A_x F + C_0$
 Е - $C_x = A_x F / C_0$

21. Концентрация раствора при использовании удельного коэффициента поглощения выражается в:

- А - моль/л
 В - г/100 мл раствора
 С - г/л
 D - г/100 г раствора
 Е - мг/мл

22. Светопоглощение 10^{-4} М раствора в кювете с толщиной поглощающего слоя 1 см, если $\varepsilon = 10^4$, равно:

- А - 0,01
 В - 0,1
 С - 0,2
 D - 1,0
 Е - 0,5

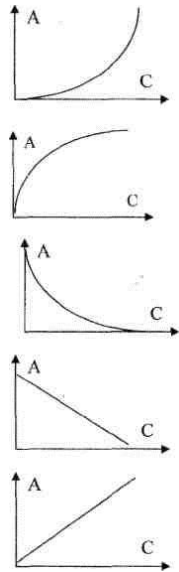
23. Ультрафиолетовой области спектра соответствует диапазон длин волн:

- А - 100-380 нм
 В - 380-750 нм
 С - 750-100000 нм
 D - 100-750 нм
 Е - 380-100000 нм

24. Фотоэлектроколориметрическим методом можно анализировать:

- А - эмульсии и суспензии
 В - окрашенные растворы
 С - аэрозоли
 D - бесцветные растворы
 Е - коллоидные растворы

25. Вид градуировочного графика при соблюдении основного закона светопоглощения:

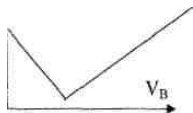


26. Толщина поглощающего слоя кюветы в см, необходимая для получения светопоглощения 1,0 при фотометрировании 0,0002 М раствора цветного вещества, если $\varepsilon = 5 \cdot 10^4$, равна:
 А - 1 см

- В- 5 см
- С- 2 см
- Д- 0,1 см
- Е - 0,2 см

27. Кривая фотометрического титрования вещества А титрантом В с образованием продукта С имеет вид:

А



Какой компонент или компоненты реакции поглощают излучение?

- А - только А
- В - только В
- С - только С
- Д- А и В
- Е- В и С

28. Количественный анализ в фотометрических методах анализа основан на зависимости интенсивности поглощения от:

- а) длины волны света
- б) природы вещества
- с) интенсивности падающего света
- д) коэффициента светопоглощения
- е) количества поглощающих частиц

29. Выражение основного закона светопоглощения:

- а) $A = k \cdot C \cdot l$
- б) $A = k/C \cdot l$
- с) $A = C \cdot k/l$
- д) $A = C/l \cdot k$
- е) $A = C \cdot l/k$

30. Физический смысл удельного коэффициента светопоглощения - это поглощение раствора с толщиной слоя 1 см и концентрацией:

- а) 1 М
- б) 1 н.
- с) 1 г/мл
- д) 1 г/л
- е) 1%

31. Видимой области спектра соответствует диапазон волн:

- а) 100-750 нм
- б) 380-750 нм
- с) 750-100000 нм
- д) 100-380 нм
- е) 380-100000 нм

32. Концентрация раствора при использовании молярного коэффициента светопоглощения выражается в:

- а) г/л
- б) моль-экв/л
- с) мг/мл
- д) г/100 г раствора

е) моль/л

33. Спектральной характеристикой называется зависимость светопоглощения от:

- а) толщины слоя
- б) концентрации
- в) молярного коэффициента светопоглощения
- г) удельного коэффициента светопоглощения
- е) длины волны электромагнитного излучения

34. Фотометрической реакцией называется реакция, при которой происходит:

- а) образование окрашенного растворимого соединения
- б) образование малорастворимого соединения
- в) растворение малорастворимого соединения
- г) образование бесцветного малорастворимого соединения
- е) образование газообразного соединения

35. К инструментальным методам анализа относятся:

- а) физические и физико-химические методы;
- б) физические и химические методы;
- в) химические и физико-химические методы;
- г) только физические методы.

**Тесты к занятию 37-38 по теме: «Электрохимические методы анализа»
Тестовые задания по кулонометрии**

1. В основе кулонометрии лежат законы:

- А - Фарадея,
- В - Ома,
- С - Ампера,
- Д - Вольты,
- Е – Кулона

2. Измеряемым параметром в кулонометрии является:

- А - сила тока,
- В - количество электричества,
- С - потенциал,
- Д - сопротивление раствора,
- Е – электропроводимость

3. Количество электричества при постоянной силе тока рассчитывают по формуле:

- А - $Q = It$
- В - $Q = I/t$
- С - $Q = 10^{-It}$
- Д - $Q = t/I$
- Е - $Q = \lg It$

4. Выражение объединенного закона Фарадея:

- А - $m = QM/nF$
- В - $m = Qn/MF$
- С - $m = QF/nM$
- Д - $m = nF/QM$
- Е - $m = MF/nQ$

5. В кулонометрическом титровании вместо объема титранта используется:

- А - сила тока,
- В - потенциал генераторного электрода,

- С - время генерирования титранта,
- D - потенциал вспомогательного электрода,
- Е - скорость перемешивания раствора.

6. Скорость кулонометрического титрования можно изменять изменением:

- A - потенциала генераторного электрода,
- B - силы генераторного тока,
- С - потенциала вспомогательного электрода,
- D - времени генерирования титранта,
- Е - скорости перемешивания раствора.

7. Генераторным электродом в кулонометрическом титровании кислот является:

- A - платиновый анод,
- B - платиновый катод,
- С - графитовый анод,
- D - графитовый катод,
- Е - каломельный электрод

8. Генераторным электродом в кулонометрическом титровании тиосульфата натрия является:

- A - платиновый анод,
- B - платиновый катод,
- С - графитовый анод,
- D - графитовый катод,
- Е - каломельный электрод

9. Индикатором при кулонометрическом титровании кислот служит:

- A - крахмал,
- B - фенолфталеин,
- С - метиловый оранжевый,
- D - дифениламин,
- Е – мурексид

10. Индикатором при кулонометрическом титровании тиосульфата натрия служит:

- A - крахмал,
- B - фенолфталеин,
- С - метиловый оранжевый,
- D - дифениламин,
- Е – мурексид

Тестовые задания по потенциометрии

1. Для какого электрода уравнение Нернста можно записать в виде: $E = E^{\circ} + 0,059 \lg a_{H^{+}}$

- A - стеклянный
- B - каломельный
- С - хлоридсеребряный
- D – серебряный

2. К электродам второго рода относятся:

- A - каломельный, хлоридсеребряный
- B - стеклянный, водородный
- С - платиновый, серебряный
- D - медный, хингидронный

3. В качестве индикаторного при потенциометрическом определении железа (II) можно использовать электрод:

- A – серебряный

- В - каломельный
- С - платиновый
- Д – стеклянный

4. Укажите электрод, для которого уравнение Нернста можно записать в виде: $E = E^\circ + 0,059/n \lg PP/a_{Cl^-}$

- А - стеклянный
- В - каломельный
- С - хлоридсеребряный
- Д – серебряный

5. Электроды I рода - это:

- А - металл в равновесии с насыщенным раствором малорастворимой соли
- В - металл в равновесии с раствором двух малорастворимых солей с одноименным ионом
- С - металл в равновесии с одноименными ионами
- Д - металлическая пластинка, опущенная в раствор соли

6. К мембранным электродам относится:

- А - стеклянный
- В - платиновый
- С - хлоридсеребряный
- Д – водородный

7. Роль "грубого" титрования в методе потенциометрического титрования:

- А - построение интегральной кривой титрования
- В - проверка правильности показаний прибора
- С - установление интервала объема титранта, в котором находится точка эквивалентности
- Д - определение приблизительного содержания вещества в растворе

8. При потенциометрическом определении веществ точку эквивалентности устанавливают по дифференциальной, а не по интегральной кривой титрования потому, что:

- А - преимуществ в установлении точки эквивалентности нет
- В - дифференциальная кривая позволяет более точно установить точку эквивалентности
- С - предпочтение определяется выбором систем электродов
- Д - интегральную кривую титрования можно построить только для титрования сильных электролитов

9. Стеклянный электрод можно применять в потенциометрическом титровании при использовании реакций:

- А - окислительно-восстановительных
- В - комплексообразования
- С - осаждения
- Д - кислотно-основных

10. В наибольшей степени потенциал каломельного электрода зависит от:

- А - типа растворителя
- В - концентрации ионов ртути
- С - концентрации хлорид-ионов
- Д – температуры

11. Условие подготовки стеклянного электрода к работе?

- А - электрод выдерживают в концентрированном растворе щелочи
- В - электрод выдерживают в воде
- С - электрод выдерживают в разбавленной (0,1 н.) кислоте
- Д - электрод предварительно не подготавливают.

12. Каломельный электрод - это электрод:

- А - первого рода
- В - второго рода

С - третьего рода

D - мембранный

13.Стекланный электрод - это электрод:

A - первого рода

B - второго рода

С - третьего рода

D - мембранный

14.Хлоридсеребряный электрод - это электрод:

A- первого рода

B- второго рода

С- третьего рода

D- мембранный

15.Серебряный электрод - это электрод

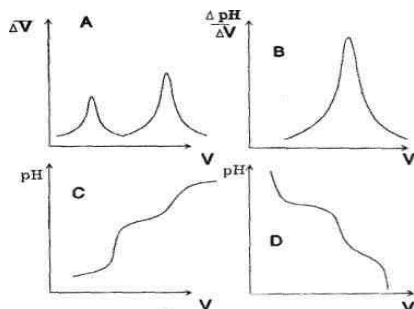
A- первого рода

B- второго рода

С- третьего рода

D- мембранный

16. Вид потенциометрической дифференциальной кривой титрования раствора карбоната натрия соляной кислотой ($K_b(CO_3^{2-}) = K_1^{-3}$, $K_b(HCO_3^-) = 10^{-7}$):



17.Координаты кривой амперометрического титрования:

A- $I = f(E)$

B - $E = f(V)$

С - $I = f(R)$

D- $I = f(V)$

E- $E = f(I)$

18.Для амперометрического титрования можно использовать электрод:

A - платиновый

B - донную ртуть

С - водородный

D - ионселективный

E – стекланный

19.Потенциал индикаторного электрода при амперометрическом титровании должен быть:

A - меньше $E_{1/2}$

B - больше $E_{1/2}$

С - равно $E_{1/2}$

D - значительно меньше $E_{1/2}$

E- любым

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 1

1. Предмет и задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Применение методов аналитической химии в фармации.
2. Метод осадительного титрования. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами (аргентометрия, тиоцианатометрия, меркурометрия, гексацианоферратометрия, сульфатометрия, бариметрия). Виды осадительного титрования (прямое, обратное).
3. Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа, их классификация, достоинства и недостатки.
4. Показатель чувствительности (рД) реакции обнаружения сульфат-иона равен 5. Рассчитайте предел обнаружения ($C_{\min}$) этой реакции.
5. Что произойдет при действии раствора аммиака на осадок Hg_2Cl_2 ? Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 2

1. Понятие о методе и методике анализа. Классификация методов качественного анализа (дробный и систематический, макро-, полумикро-, микро-, ультрамикроанализ).
2. Комплексонометрия. Комплексоны. Понятие о комплексонатах металлов. Равновесие в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонов металлов. Виды (приемы) комплексонометрического титрования
3. Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра, по природе энергетических переходов).
4. Какой ион содержится в растворе, если при прибавлении к нему магниевой смеси образуется белый кристаллический осадок в виде снежинок или ножниц? Приведите уравнение соответствующей реакции в молекулярном и ионном видах.
5. Титр раствора HCl равен 0.003592 г/мл. Вычислите его молярную концентрацию эквивалента.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 3

1. Основные положения теории растворов электролитов, используемые в аналитической химии. Сильные и слабые электролиты.
2. Аналитические реакции (общие и частные) и требования, предъявляемые к ним. Способы и условия выполнения аналитических реакций.
3. Бромометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление. Применение броматометрии.
4. Приведите уравнения реакций обнаружения катиона бария в молекулярной и ионной формах, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и среду, в которой проводятся эти реакции _____.
5. Какой объем 0,1000 н. раствора NaOH пойдет на титрование 21,00 мл раствора HCl с титром 0,003810?

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 4

1. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.
2. Реактивы, используемые для выполнения аналитических реакций. Специфичность и селективность реакций. Использование качественного анализа в фармации.
3. Сущность методов абсорбционного анализа. Колориметрия и фотоэлектроколориметрия, их применение (метод стандартных серий, метод уравнивания окрасок, метод разбавления).
4. Приведите уравнение реакции обнаружения хлорид-аниона в ионной форме, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и среду, в которой проводится данная реакция _____.
5. В каком объеме надо растворить навеску калия бромата массой 0,6960 г для получения стандартного раствора с титром 0,001392 г/мл.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 5

1. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье-Брауна.
2. Аналитическая классификация катионов по группам: сероводородная (сульфидная), аммиачно-фосфатная, кислотнo-основная. Ограниченность любой классификации катионов по группам.
3. Сущность иодометрического титрования. Титрант (стандартный раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация. Применение метода в фармации.
4. Приведите уравнения реакций обнаружения карбонат-аниона в молекулярной и ионной формах, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и среду, в которой проводятся эти реакции _____.
5. Рассчитайте массовую долю новокаина в препарате, если навеску препарата массой 1,000 г. растворили в мерной колбе на 100,0 мл и аликвотную долю объемом 20,00 мл оттитровали 7,18 мл раствора 0,1000 моль/л натрия нитрита. (Молярная масса новокаина гидрохлорида 272,78 г/моль).

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 6

1. Применение закона действующих масс к гетерогенным равновесиям в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита (растворимость, произведение растворимости, условия образования осадков малорастворимых электролитов). Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов.
2. Аналитическая классификация анионов по группам (по способности к образованию малорастворимых соединений, по окислительно-восстановительным свойствам). Ограниченность любой классификации анионов по группам.
3. Дихроматометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление. Определение конечной точки титрования. Применение дихроматометрии.
4. Приведите уравнения реакций обнаружения катиона Fe^{3+} в молекулярной и ионной формах, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и среду, в которой проводятся эти реакции ____.
5. Вычислите массу навески аммония тиоцианата, необходимую для приготовления 250,0 мл раствора с молярной концентрацией 0,0500 моль/л.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 7

1. Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности.
2. Методы окислительно-восстановительного (редокс-) титрования. Сущность и классификация редокс-методов. Требования к реакциям и условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Способы окислительно-восстановительного титрования и расчеты результатов титрования.
3. Дифференциальный фотометрический анализ. Сущность метода, способы определения концентраций (расчетный метод, метод градуировочного графика). Погрешности спектрофотометрического анализа, и их природа, устранение.
4. Вычислите массу навески аммония тиоцианата, необходимую для приготовления 250,0 мл раствора с молярной концентрацией 0,0500 моль/л.
5. С помощью какого реактива открывают катион бария в присутствии катионов стронция и кальция? Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

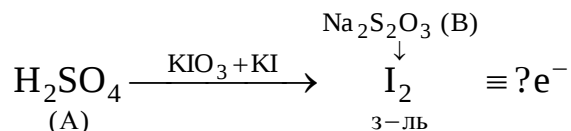
Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 8

1. Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар (реальный, условный, стандартный, формальный). Потенциал реакции (ЭДС реакции).
2. Методы комплексиметрического титрования, их сущность. Требования к реакциям в комплексиметрии. Классификация методов и их применение.
3. Количественный флуоресцентный анализ: принцип анализа, условия проведения анализа, люминесцентные реакции. Способы определения концентрации вещества (метод градуировочного графика, метод одного стандарта). Применение флуоресцентного анализа.
4. На основании схемы титриметрического анализа вещества (А)
назовите:
1) метод определения; 2) прием титрования; 3) индикатор;
запишите:
4) уравнение реакции между А и вспомогательными веществами;
укажите:
5) число электронов, которым соответствуют вещества в горизонтальной и вертикальной строчках одновременно; 6) значение $f_{\text{экв}}(\text{А})$.



5. При помощи какого реактива можно осадить ионы меди в виде сульфида? Приведите уравнение соответствующей реакции.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 9

1. Направление протекания окислительно-восстановительных реакции в растворе. Влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания окислительно-восстановительных реакций, глубина их протекания. Использование окислительно-восстановительных реакций в химическом анализе.
2. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет, построение и анализ типичных кривых титрования сильной кислоты щелочью, сильного и слабого основания - кислотой. Выбор индикаторов по кривой титрования. Ошибки кислотно-основного титрования.
3. Электрохимические методы анализа. Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала: прямые и косвенные электрохимические методы.
4. На титрование 10,00 мл 0,1000 н. раствора дихромата калия затрачено 20,00 мл раствора тиосульфата натрия. Молярная концентрация эквивалента $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ (N) равна (моль/л) _____.
5. При действии на смесь катионов IV-VI групп избытка щелочи и пероксида водорода образовался черно-бурый осадок. Присутствие каких катионов возможно? Приведите уравнения соответствующих реакций.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 10

1. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и константы нестойкости комплексных соединений. Типы комплексных соединений, применяемых в химическом анализе.
2. Сущность метода кислотно-основного титрования. Типы кислотно-основного титрования (ацидиметрия, алкалиметрия). Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Ионная, хромофорная и ионно-хромофорная теории индикаторов кислотно-основного титрования.
3. Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Принцип метода, основные понятия. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика).
4. Определите фактор разделения метанола ($E_2=0,055$) и ацетона ($E_1=1,75$) при экстракции из водной фазы в хлороформ.
5. Предложите реакцию для обнаружения тетраборат- и тиосульфат-ионов. Напишите уравнение реакции.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 11

1. Кисотно-основное равновесие. Методы кислотно-основного титрования. Сущность методов и расчеты. Применение в медицине.
2. Дихроматометрия. Сущность метода и расчеты в нем.
3. Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования.
4. Светопоглощение 10^{-4} М раствора в кювете с толщиной поглощающего слоя 1 см, если $\epsilon = 10^4$, равно _____
5. При действии на исследуемый раствор смеси анионов хлорной водой слой органического растворителя сразу окрасился оранжевый цвет? Какой ион присутствует в анализируемой смеси? Какой отсутствует? Приведите уравнение соответствующей реакции.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 12

1. Применение экстракции в аналитической химии. Принцип и некоторые основные понятия жидкостной экстракции (экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт).
2. Расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Расчет массы стандартного вещества, необходимой для приготовления титранта. Расчет концентрации титранта при его стандартизации. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по результатам титрования.
3. Потенциометрический анализ (потенциометрия). Принцип метода. Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок). Применение прямой потенциометрии.
4. Чему равны коэффициент распределения и экстракционное число метанола между водой и хлороформом, если концентрация его в водной фазе ($V_B=10 \text{ см}^3$) равна 2%, в органической ($V_O=20 \text{ см}^3$) – 0,11%.
5. При добавлении к исследуемому раствору AgNO_3 в нейтральной среде выпал черный осадок. Какой анион присутствует в растворе? Приведите уравнение соответствующей реакции.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 13

1. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нерста-Шилова. Константа распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор разделения двух веществ. Условия разделения двух веществ.
2. Сущность титриметрического (объемного) анализа (титриметрии). Основные понятия (аликвота, титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования, степень оттитрованности, уровень титрования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты.
3. Равновесие комплексообразования. классификация комплексов и типы связи в них. Константа нестойкости.
4. Приведите уравнения реакций обнаружения катиона железа (II) в молекулярной и ионной формах, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и среду, в которой проводятся эти реакции _____.
5. Толщина поглощающего слоя кюветы в см, необходимая для получения светопоглощения 1,0 при фотометрировании 0,0002 М раствора цветного вещества, если $\varepsilon = 5 \cdot 10^4$, равна _____.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 14

1. Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа (по механизму разделения веществ, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз).
2. Основные этапы гравиметрического определения в методе осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) формы; требования, предъявляемые к этим формам. Условия образования кристаллических и аморфных осадков.
3. Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения потенциометрического титрования. Кривые титрования. Применение потенциометрического титрования.
4. Приведите уравнения реакций обнаружения катиона аммония в молекулярной и ионной формах, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и условия, в которых проводятся эти реакции _____.
5. Щавелевую кислоту массой 1,0000 г растворили в мерной колбе вместимостью 200,0 мл. Титр полученного раствора равен _____. Приведите расчеты.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 15

1. Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография (ТСХ). Сущность метода ТСХ. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, степень (критерий) разделения. Материалы и растворители, применяемые в методе ТСХ.
2. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, физические, биологические). Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Роль и значение количественного анализа в фармации.
3. Кондуктометрический анализ. Принципы метода. Условия кондуктометрических определений. Прямая и косвенная кондуктометрия.
4. Приведите уравнения реакций обнаружения катиона меди (II) в молекулярной и ионной формах, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и условия, в которых проводятся эти реакции _____.
5. На титрование 10,0 мл раствора NaOH пошло 12,0 мл 0,1 М раствора HCl. Какова молярная концентрация раствора щёлочи?

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 16

1. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография (хроматография на бумаге).
2. Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения, термогравиметрический анализ).
3. Кулонометрическое титрование. Сущность кулонометрического титрования. Условия проведения кулонометрического титрования. Индикация точки эквивалентности. Применение метода.
4. Приведите уравнения реакций обнаружения катиона железа (III) в молекулярной и ионной формах, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и среду, в которой проводятся эти реакции _____.
5. Рассчитайте светопоглощение (A) раствора, если светопропускание (T) его составляет 62,3%.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 17

1. Осадочная хроматография. Сущность метода. Классификация способов осадочной хроматографии.
2. Окислительно-восстановительное равновесие. Понятие электродного потенциала, его расчет согласно уравнению Нернста.
3. Экстракционный анализ. Сущность метода. Условия проведения анализа. Применение метода.
4. Приведите уравнения реакций обнаружения сульфид-аниона в молекулярной и ионной формах, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и среду, в которой проводятся эти реакции _____.
5. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента (N) и содержание H_2SO_4 в граммах, если анализируемый раствор кислоты поместили в мерную колбу вместимостью 100 мл, довели до метки водой и перемешали, а 10,00 мл полученного раствора оттитровали 10,45 мл 0,1 н. раствора NaOH.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 18

1. Применение органических реагентов в качественном химическом анализе. Реакции, основанные на образовании комплексных соединений металлов. Важнейшие органические реагенты, применяемые в качественном и количественном анализе.
2. Перманганатометрия. Поведение перманганата калия в разных средах, при разных значениях pH раствора. Сущность метода и его особенности.
3. Ионообменная хроматография. Сущность метода. Иониты. Ионообменное равновесие, методы ионообменной хроматографии. Применение ионообменной хроматографии.
4. Сульфат- и ацетат-ионы можно разделить с помощью солей _____. Приведите схему разделения.
5. Вычислите массу навески натрия тетрабората декагидрата, необходимую для приготовления 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Дисциплина аналитическая химия

Курс 2

Экзаменационный билет № 19

1. Характеристика чувствительности и специфичности аналитических реакций.
2. Буферные системы крови. Гемоглобиновая буферная система, сущность и механизм действия, ее особенности. Расчет pH данной буферной системы.
3. Спектрофотометрия. Сущность метода, используемые приборы, достоинства и недостатки, применение.
4. Анализ катионов второй группы, согласно кислотно-основной классификации.
5. Чему равна молярная масса эквивалента дихромата калия при взаимодействии его с железом(II)?

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии и физики

Факультет фармацевтический

Курс 2

Дисциплина аналитическая химия

Экзаменационный билет № 20

1. Понятие о методе и методике анализа. Классификация методов качественного анализа (дробный и систематический, макро-, полумикро-, микро-, ультрамикроанализ).
2. Комплексонометрия. Комплексоны. Понятие о комплексонатах металлов. Равновесие в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонов металлов. Виды (приемы) комплексонометрического титрования
3. Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра, по природе энергетических переходов).
4. Приведите уравнения реакций обнаружения катиона калия в молекулярной и ионной формах, укажите аналитический эффект (сигнал): _____ и среду, в которой проводятся эти реакции _____.
5. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента раствора калия дихромата, приготовленного для стандартизации натрия тиосульфата, если навеску массой 0,6129 г растворили в мерной колбе вместимостью 250,0 мл.

Зав. кафедрой, д.х.н.

Р.В.Калагова